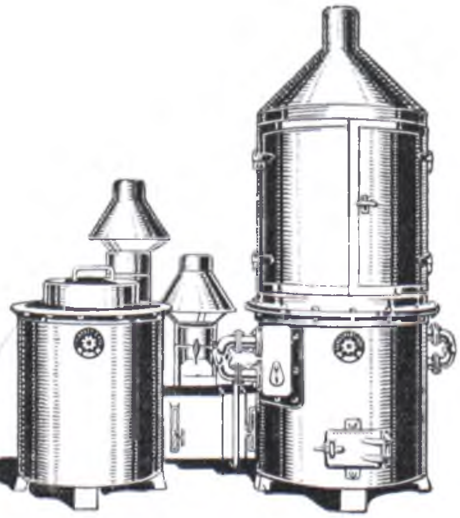
TECHNIKA SAMOCHODOWA

ORGAN KOŁA INŻYNIERÓW SAMOCHODOWYCH
STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

Nr 4 WARSZAWA, KWIECIEŃ 1939 1 zł



Pierwszy Polski Zjazd Spawalniczy

5 stowarzyszeń technicznych: Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Stowarzyszenie Hutników Polskich, Stow. Inżynierów Mechaników Polskich, Związek Inżynierów Budowlanych i Związek Polskich Inżynierów Lotniczych postanowiło zorganizować

PIERWSZY POLSKI ZJAZD SPAWALNICZY,

który odbędzie się w Warszawie w Gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich, Czackiego 3 5, w dn. 21, 22 i 23 kwietnia 1939 r.

Na Zjazd zgłoszono już ok. 40 referatów na tematy następujące: zostosowania spawania w budowie maszyn, środków transportowych, konstrukcyj budowlanych i mostów, zbiorników na ciśnienie i kotłów parowych, aparatury chemicznej ze stali kwasoodpornych, spawania szyn, badania metalograficzne i wytrzymałościowe, kontrola spoin i badania rentgenograficzne, zagadnienie naprężeń i odkształceń skurczowych, hartowanie za pomocą palnika, nowe metody spawania maszynowego, organizacja spawalni, szkolenie spawaczy itp.

W Zjeździe mogą brać udział wszyscy interesujący się zagadnieniami spawalnictwa.

Opłaty za uczestnictwo w Zjeździe ustalono w wysokości następującej:

Członkowie stowarzyszeń organizujących Zjazd	5 zł
Inni uczestnicy	10 „
Słuchacze Politechnik	3 „
Członk. wspierający (osoby prawne) minimum	100 „

ci ostatni z prawem delegowania 4 przedstawicieli, którzy będą mieli wszystkie prawa zwykłych członków Zjazdu.

Zgłoszenia należy kierować do Komitetu Organizacyjnego Pierwszego Polskiego Zjazdu Spawalniczego, Warszawa, Zgoda 10 m. 3, tel. 5-60-47.



Rok V Warszawa — kwiecień — 1939 Nr 4

TECHNIKA SAMOCHODOWA

MIESIĘCZNIK
ORGAN KOŁA INŻYNIERÓW SAMOCHODOWYCH
STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

Redaktor odpowiedzialny: inż. Jerzy Werner. — Wydawca: Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich

Treść nr 4

Inż. K. Podhorski-Okołów

WALKA O RYNKI ZBYTU

Stale wzrastające w ostatnich latach zapotrzebowanie na samochody na rynkach wszystkich prawie państw świata wywołało nadzwyczaj ostrą walkę konkurencyjną pomiędzy krajami produkującymi. Dla niektórych krajów produkujących, szczególniej dla tych, które nabywać muszą surowce za granicą, wywóz jest koniecznością życiową.

Jednocześnie podtrzymuje on wydatnie przemysł krajowy i pozwala na produkcję w wielkich seriach, które nie zawsze mogły by być skonsumowane przez rynek własny. Walka o rynki zbytu rozgrywa się w latach ostatnich głównie pomiędzy czterema najpoważniejszymi producentami samochodów, a mianowicie Stanami Zjedn. A. P. z Kanadą, Anglią, Niemcami i Italią.

Francja, szczycąca się niegdyś nadzwyczajnymi sukcesami w eksporcie samochodów, straciła obecnie swe stanowisko w tym dziale; produkcja jej zresztą uległa poważnemu skurczeniu.

Nie tylko to jednak było powodem utraty przez Francję jej poważnej pozycji na eksportowym rynku samochodowym.

Sprzyjały temu niezawodnie jeszcze inne okoliczności.

Należy bowiem zdać sobie sprawę z tego, iż w ostatnich czasach w Europie wolny handel, specjalnie zaś wolny handel zagraniczny, został bardzo silnie skrępowany.

Powszechne dążenie do samowystarczalności, ochronne bariery celne, wreszcie tak modna wymiana towarów bez pieniędzy (handel kompensacyjny) zmieniły układ sił na międzynarodowym rynku samochodowym, oddając bardzo często palmę pierwszeństwa nie zawsze najgodniejszemu z kontrahentów.

Samochody i części zamienne stanowią dla każdego kraju produkującego bardzo ważny artykuł eksportowy, jako wysokowartościowy produkt gotowy. Dlatego też kraje eksportujące starają się przeróżnymi sposobami zwalczać wszelkie stawiane im przeszkody.

Utrzymaniu się więc na poziomie cen danego kraju pomagają premie eksportowe, kontyngentowanie wwozu, zakładanie montowni itp.; samochody eksportowe przystosowuje się w miarę możności do wymagań danego kraju, wreszcie organizuje się obsługę i sprzedaż części zamiennych, by wpoić w odbiorcę zaufanie do importowanego produktu i przekonać go, iż nigdy nie będzie pozostawiony bez opieki.

Prócz wyżej wspomnianych krajów eksportujących wspomnieć trzeba jeszcze o Austrii i Czechosłowacji, eksportujących swego czasu poważną część swej produkcji na rynki europejskie. Wywóz austriacki i czechosłowacki włączyć teraz trzeba do ogólnej kwoty wywozu niemieckiego, w ramach którego trudno na razie przewidzieć ich rozwój.

Poza tym pewną rolę na rynkach europejskich odgrywa Szwecja, a na rynkach pozaeuropejskich Japonia. Niewielki eksport Rosji na Litwę i do krajów azjatyckich ma wyłącznie znaczenie polityczno-prestiżowe.

Najpoważniejszym krajem eksportującym są jeszcze nadal Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, pomimo dużych, koniunkturalnych wahań produkcji i pomimo coraz częściej powtarzających się depresji na rynku wewnętrznym.

Silny spadek eksportu, notowany w latach 1932 i 1933, został opanowany i obecnie już eksport samochodów gotowych, opon i dętek, części i zespołów, jak również wyposażenia garażowego i warsztatowego wzrósł w dwójnasób.

Dla lepszej orientacji podaję w tablicy I cyfry, dotyczące ilości sztuk i wartości w dolarach eksportu gotowych samochodów z fabryk w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie za ostatnie 6 lat.

W tablicy II podano wartość eksportu samochodów w stanie gotowym, części zamiennych, zespołów i urządzeń warsztatowych.

Eksport całkowity przewyższa eksport wozów gotowych średnio o 60 do 70%, przy czym w roku 1937, w porównaniu z rokiem 1936 wywóz samochodów osobowych wzrósł o 23%, wozów (i podwozi) ciężarowych o — 56%, a części i zespołów o — 45%. Zanotowano również olbrzymi wzrost wywozu wyposażenia garażowego i warsztatowego.

Wzrost ogólny eksportu samochodowego należy w dużej mierze przypisać wynikom bardzo dogodnych umów handlowych, jakie w ostatnich czasach zostały zawarte pomiędzy Stanami Zjedn. a wieloma krajami europejskimi (Belgią, Francją, Finlandią, Holandią, Swecją i Szwajcarią) i amery-

TABLICA I.

Wywóz samochodów ze Stanów Zjednoczonych A. P. i Kanady

Rok	Z U. S. A.		Z Kanady		Ogółem	
	sztuk	dolarów	sztuk	dolarów	sztuk	dolarów
1932	92.400	45.700.000	17.600	7.350.000	110.000	53.150.000
1933	111.450	54.640.000	20.400	8.510.000	131.850	63.150.000
1934	242.150	125.700.000	43.350	17.200.000	285.500	142.900.000
1935	280.650	151.300.000	64.300	23.000.000	344.950	174.300.000
1936	285.750	157.800.000	55.800	20.100.000	341.550	177.900.000
1937	395.200	234.900.000	65.800	23.850.000	461.000	258.750.000


KWIECIEŃ...
Zmiana warty
Mobiloil
"A"
Mobiloil
"AF"
Mobiloil
"BB"
Mobiloil
"B"
OD DZIŚ CZUWA
NAD TWYM SAMOCHODEM
GARGOYLE
Mobiloil
PRZEWIDZIANY NA OKRES LETNI W TABELI POLECAJĄCEJ
VACUUM OIL COMPANY S.A.

TABLICA II.

Wartość wywozu samochodów, zespołów, części i narzędzi z fabryk amerykańskich i kanadyjskich.

Rok	Wartość całego wywozu w dolarach	Wartość wywiezionych samochodów gotowych	Wartość wywiez. zespołów, części, opon i narzędzi
1932	105.000.000	53.150.000	51.850.000
1933	121.300.000	63.150.000	58.150.000
1934	240.400.000	142.900.000	97.500.000
1935	289.250.000	174.300.000	111.850.000
1936	302.300.000	177.900.000	124.400.000
1937	422.350.000	258.750.000	163.600.000

kańskimi; wzrost zaś wywozu wyposażenia tłumaczyć należy tym, że fabryki amerykańskie dokładają wszelkich starań, aby zadowolić klientelę, a więc w pierwszym rzędzie zaopatrują rynki w odpowiednią ilość części zamiennych.

Dobre czasy minęły i zdaje się nie wrócą dość szybko.

Poza tym w wielu krajach przy pomocy ceł, zakazu wwozu itp. skrępowano czysty import, to jest import samochodów w stanie gotowym. Powstają więc na całym świecie montownie wozów amerykańskich, ułatwiające fabrykom macierzystym zdobycie rynków zbytu.

Taki system eksportu (przy pomocy montowni) był do niedawna monopolem trzech wielkich koncernów amerykańskich: General Motors, Forda i Chryslera. Powstało również parę montowni wozów marek francuskich i włoskich. Ostatnio przemysł niemiecki po swym odrodzeniu, zaczyna również zdobywać rynki, posiłkując się montowniami. W Europie istnieją następujące ważniejsze montownie wozów amerykańskich:

W A n g l i i: Chrysler Motors, Ltd. w Surrey (Chrysler i Dodge), Lendrun, Hartman Ltd. (Buick), Ford Motor Co Ltd., Dagenham, Essex (produkuje całkowicie wozy Forda, montuje Lincoln'a), Leonard Williams Co Middlesex (Packard), A. F. N. Ltd. (Falcon Works, Middlesex, Frazer-Nash), Hudson Motors Ltd. London W. 4 (Hudson, Essex), International Harvester Co of Great Britain, London E. C. I.

W B e l g i i: General Motors Continental S. A. Anvers montuje około 13 — 16.000 sztuk wozów rocznie wszystkich marek General Motors, eksportuje około 50 — 55% swej produkcji; Ford Motor Company Anvers, montuje około 8 — 10.000 wozów rocznie; Anciens Etablissemets d'Ilteren Fréres, Bruxelles (mont. około 500 wozów rocznie — Studebaker). Dzięki zawartemu ze Stanami Zjednoczonymi w roku 1936 traktatowi handlowemu, na mocy którego stawki celne na części do montażu obniżone zostały o 80%, montownie rozwinęły się nadzwyczajnie szybko, zaopatrując nie tylko rynek wewnętrzny, ale również eksportując części swej produkcji.

W D a n i i: Ford Motor Company A/S København, General Motors International A/S, Bohnstedt Petersen A/S (Chrysler), Skandinarisk Motor Co S/A (Hudson, Packard).

Montownie te przeznaczone są do zaopatrywania nie tylko Danii, ale również do niedawna Szwecji, a dziś Norwegii, krajów bałtyckich, Litwy i częściowo Polski. Działalność tych montowni była swego czasu bardzo poważna, w ostatnich jednak latach uległa pewnym ograniczeniom. Tłumaczy się to ograniczeniami wwozowymi części i zespołów do Danii oraz państw, które zaopatrywały się w tych montowniach w sprzęt motorowy.

Skorzystał z tego w pierwszym rzędzie handel angielski i niemiecki. Ogólną roczną produkcję tych montowni można oszacować na około 20 — 21.000 sztuk samochodów. Połowę sprzedaje się w Danii, połowę zaś eksportuje. Ilość robotników zatrudnionych we wszystkich montowniach duńskich (łącznie z montowniami firm niemieckich, jak Auto-Union i Mercedes-Benz) nie przekracza 1300.

W H o l a n d i i: prócz niewielkiej montowni wozów Morris i Renault, które zresztą ostatnio wstrzymały produkcję, istnieje montownia Forda pod firmą: N. V. Nederlandsche Ford Automobil Fabrick w Amsterdamie. Fabrykacja ogranicza się do montażu podwozi i wykańczania nadwozi. Większe modele luksusowe sprowadzane są w stanie gotowym. Montuje się 4000 — 5000 samochodów i podwozi rocznie.

W I r l a n d i i, rząd irlandzki od wielu lat prowadzi politykę popierania montowni, przez obniżanie podatków dla wozów montowanych, ograniczenie kontyngentów wwozowych na samochody gotowe itp. W ten sposób udało się zredukować import gotowych samochodów do niecałych 2% zapotrzebowania krajowego. Import opon i dętek spadł również prawie do zera, wskutek założenia w Dublinie fabryki Dunlop, pokrywającej całkowicie zapotrzebowanie krajowe.

Z marek amerykańskich istnieje w Cork montownia Ford Motor Co, pokrywająca około 60 — 65% zapotrzebowania krajowego. W roku 1937 zmontowano tam około 8000 — 8500 samochodów osobowych i ciężarowych.

W P o l s c e: jak wiadomo, firma Lilpop, Rau i Loewenstein w Warszawie montuje samochody ciężarowe i osobowe General Motors Corporation — Chevrolet, Buick i Opel.

W R u m u n i i: La Ford Romana w Bukareszcie, Leonidh (Chevrolet) i Sazah (Chrysler, Dodge i De Soto). Roczny kontyngent montonwi Forda wynosi około 2500 sztuk.

W S z w e c j i: General Motors Nordiska A/B montuje około 60 — 70 wozów dziennie; Ford Motor Company A/B około 60 — 75 sztuk dziennie, a Svenska Nyhöpins Bilfabriken A/B około 15 samochodów Plymouth i De Soto dziennie. 15 — 20% produkcji montowni eksportuje się do Finlandii.

W Szwajcarii: działalność montowni datuje się od końca roku 1934, tj. od czasu wejścia w życie rozporządzenia o zniżkach cła od podwozi samochodów osobowych, sprowadzonych w częściach. Zniżki te sięgają 40 — 55% normalnego cła. Montaż osobowych samochodów amerykańskich rozpoczęła pierwsza firma Adolf Saurer S. A. w Arbonie.

Obecnie montuje ona rocznie od 330 — 450 samochodów marek Chrysler, Plymouth i Dodge. Poza tym z wozów amerykańskich montuje się od roku 1935 w założonej w Bremie p. f. General Motors Suisse S. A. montowni następujące marki: Buick, Chevrolet, La Salle, Oldsmobile, Opel, Pontiac i Vauxhall — w ilości ogólnej około 2000 do 2500 sztuk rocznie.

Wyliczone powyżej montownie charakteryzują penetrację amerykańskiego przemysłu samochodowego na rynki europejskie. Jest rzeczą zrozumiałą, że w znacznie silniejszej mierze przeniknął on na rynki południowo-amerykańskie, które do niedawna były wyłączną domeną przemysłu amerykańskiego. I tak np. w roku 1935 fabryki amerykańskie pokrywały 96,3% zapotrzebowania Argentyny na samochody osobowe i 94,4% na samochody ciężarowe.

Podobnie pokrywał przemysł amerykański, w latach 1935/1936, 89% zapotrzebowania Brazylii na samochody osobowe i około 96% na wozy ciężarowe. W związku z tym trzy wielkie koncerny amerykańskie[1]) posiadają zarówno w Argentynie, jak i w Brazylii, odpowiednio urządzone montownie. Mimo to od roku 1936 przemysł europejski, a w szczególności niemiecki potrafił odwojować znaczną część rynku. Obecnie udział marek amerykańskich w zakupach nowych wozów wynosi już tylko:

W Argentynie:
samochodów osobowych 88%
W Brazylii:
samochodów osobowych 86,8%
samochodów ciężarowych 93,8%

Samochody z silnikami o niewielkie pojemności silnika oszczędne w eksploatacji, stanowiące specjalność produkcji niemieckiej (Opel, DKW itp.) zaczynają zdobywać sobie coraz większą popularność na rynkach południowego amerykańskich. Wpłynęła na to niezawodnie również nadzwyczajnie rozumna i przemyślana ogólna polityka niemieckiego handlu zagranicznego. Niemcy potrafią bowiem, w dążeniu do zwiększenia eksportu gotowych wytworów swego przemysłu, nabywać w krajach południowej Ameryki znacznie więcej surowców, niż im potrzeba — i surowce te odsprzedawać potem do innych krajów europejskich. Do zdobycia rynków południowo-amerykańskich przyczyniła się również znacznie niemiecka propaganda, a w szczególności sportowe sukcesy lat ostatnich, ludność bowiem Brazylii pasjonuje się sportowymi zawodami wszelkiego rodzaju.

[1]) Ford Motor C., General Motors C. i Chrysler.

Amerykański przemysł samochodowy przecisnął się również na wyspy Japońskie. Ford i General Motors posiadają tam montownie, które do niedawna prawie wyłącznie zaopatrywały rynek miejscowy. Jednak polityką rządu zdążającą wszelkimi sposobami do stworzenia własnego przemysłu samochodowego skrępowała działalność montowni w ostatnich latach w bardzo znacznym stopniu.

Przemysł japoński przejawił nawet ekspansję na zewnątrz, konkurując w niektórych koloniach i krajach imperium brytyjskiego (południowa Afryka) z przemysłem angielskim, a na rynkach bliższym z amerykańskim.

Na ten angielsko-niemiecko-japoński atak Stany Zjednoczone odpowiadają całym szeregiem traktatów handlowych z krajami europejskimi i łacińskimi krajami południowej Ameryki. W rezultacie wywóz do tych krajów ze Stanów Zjednoczonych wzrósł w ciągu ostatnich trzech lat o 66,5%, podczas gdy wywóz do innych krajów w tym samym czasie podniósł się tylko o 47%.

Ameryka stara się również przeniknąć do Turcji i do krajów bałkańskich, napotykając tam jednak szczególnie upartego konkurenta w postaci Niemiec.

Ostatnio wreszcie handel amerykański buduje bardzo wiele na wynikach traktatu handlowego z Wielką Brytanią; gdy bowiem rynki światowe kurczą się coraz bardziej, nie do pogardzenia były również kraje, pozostające pod gospodarczym wpływem Imperium Brytyjskiego.

Postanowienia traktatowe nie ułatwiają wprawdzie bezpośrednio wwozu samochodów wyrobu amerykańskiego do krajów Zjednoczonego Królestwa, chronią bowiem nadal samochody pochodzenia angielskiego cłem, wynoszącym ⅓ wartości wozu, wpłyną jednak niezawodnie na ogólne ożywienie stosunków handlowych z krajami angielskimi, co pośrednio ułatwi Stanom Zjednoczonym zbyt części, akcesoriów i narzędzi, nie tylko do Dominiów, ale i do wszystkich kolonii.

Wreszcie najazd przemysłu niemieckiego na kraje południowo amerykańskie starają się Stany odparować organizowaniem przemysłowych związków eksportowych (na wzór Eksport-Gemeinschaft niemieckich fabryk samochodów), jak rów-

TABLICA III.

Produkcja i eksport samochodów Wielkiej Brytanii.

Rok	Produkcja w sztukach	Eksport w sztukach	Eksport w % produkcji
1930	236.530	29.750	12,5%
1931	223.307	24.300	10,8%
1932	232.720	40.200	17%
1933	286.300	51.700	18%
1934	342,500	57.650	16,5%
1935	403.720	68.200	17%
1936	461.350	81.700	18%
1937	507.700	98.500	19%

nież banków eksportowych, dla finansowania wywozu do Argentyny, Brazylii i Kolumbii.

Pod względem ilości eksportowanych samochodów na drugim miejscu stoi Anglia. Wywóz samochodów z Anglii stanowi znacznie większy odsetek całkowitej produkcji, jest może tam pozycją o znacznie większym znaczeniu niż w Stanach.

Jak widać z tablicy III, eksport stanowi tam w ciągu ostatnich lat średnio 18% produkcji, podczas gdy w Stanach nie przekracza nigdy 6—8% produkcji, t. zn., że gros produkcji około 92% pochłaniane jest jeszcze przez własny rynek wewnętrzny.

Podane w tablicy III cyfry stanowią niezawodnie swego rodzaju rekordy, jednakże nie należy zapominać o tym, że bardzo poważna część eksportu skierowana była do krajów wchodzących w skład Imperium Brytyjskiego. Do roku 1931 wywóz do krajów imperialnych stanowił zawsze około 80—85% całego eksportu; na pochwałę jednak handlu angielskiego należy zauważyć, że od tego czasu procentowy udział krajów zagranicznych w eksporcie stale wzrasta. Dopiero w ciągu ostatnich dwu lat konkurencja niemiecka zaczyna coraz bardziej przenikać na rynki stanowiące domenę przemysłu angielskiego. Jest rzeczą zastanawiającą, że walka z konkurentem niemieckim zdaej się być trudniejszą niż ze znacznie silniejszym przemysłem amerykańskim. Odgrywa tu niezawodnie rolę nadzwyczajna giętkość i zdolność przystosowania się zagranicznego handlu niemieckiego do warunków i wymagań zdobywanego lub obsługiwanego rynku. Przypuszczać jednak trzeba, że na dalszą metę przemysł angielski nie da się wyprzeć z terenów, które z wielkimi trudnościami i wysiłkami zdołał choćby częściowo zawoowajć. Posiada on zresztą w rękach najlepszą broń w postaci pierwszorzędnych materiałów, gdy tymczasem jego europejski konkurent musi walczyć ciągle z trudnościami surowcowymi.

Po wojnie europejskiej przemysł angielski wykazał nadzwyczajną sprzężystość, zdobywając rynki zbytu, na których mocno usadowiły się wozy amerykańskie. Potrafił on zająć na nich poczesne miejsce, pomimo, że w latach największego rozwoju motoryzacji zajęty był w pełni zaopatrywaniem rynku wewnętrznego prywatnego i wojskowego. Dziś posiada on już wiele montowni, rozsianych po całym świecie. Najpoważniejsze wytwórnie jak Morris, Humber-Hillman (koncern Rootes-Ltd), Vauxhall (General Motors Co) i Austin posiadają montownie w Antwerpii (N. V. Nederlandsche Morris Automobilfabricken), Port Elizabeth, Bombay, Batavii, Buenos Aires, w Nowej Zelandii i Australii.

Ponieważ Wielka Brytania należy do najpoważniejszych odbiorców surowców na świecie, może zbywać swoje wyroby gotowe w krajach dostawczych; jednakże by skutecznie walczyć z konkurencją Stanów Zjednoczonych musi obniżyć ceny, konkurencji zaś niemieckiej przeciwstawić nie tylko pierwszorzędny materiał, lecz również przystosowanie się do wymagań, życzeń i gustu obcych odbiorców.

Obniżenie cen na eksport jest stałą troską samochodowego przemysłu angielskiego. Wobec tego, że lwia część kosztu samochodu pochłania uzyta do jego wykonania stal, niejednokrotnie już przemysł samochodowy angielski starał się w ten czy inny sposób wywrzeć nacisk na hutnictwo, zmuszając je do obniżenia ceny półfbarykatów do poziomu, umożliwiającego fabrykantom samochodów skuteczną walkę z konkurencją na rynkach eksportowych. Angielska kampania Forda jest od hutnictwa uniezależniona, posiada bowiem własny wielki piec i stalownie; pozostałe jednak fabryki, zaopatrujące się w hutach, zmuszone są płacić ceny przepisane przez hutnictwo. Dlatego też dwa lata temu angielski przemysł samochodowy zagroził związkom stalowni w Anglii zawieszeniem zamówień i uruchomieniem własnej stalowni dla zaspakajania swych potrzeb. Groźba ta pozwoliła przemysłowi samochodowemu na uzyskanie specjalnych zniżek na stale. Niedawno sprawa cen półfabrykatów odżyła w Anglii ponownie. Hutnictwo na żądanie obniżki cen wysunęło wtedy ze swej strony żądanie znormalizowania używanych gatunków stali i ograniczenia ich ilości. W zrozumieniu wspólnego interesu osiągnięto porozumienie, przyznające dalsze znaczne zniżki cen stali, w szczególności blach stalowych. Umożliwia to obniżenie cen wozów eksportowanych.

Niemcy stały się obecnie trzecim, pod względem ilości eksportowanych wozów, krajem wywożącym samochody.

W ciągu ostatnich lat jesteśmy świadkami nie tylko nadzwyczajnie szybkiego rozwoju motoryzacji wewnątrz Niemiec, ale również nienotowanego w żadnym kraju wzrostu eksportu na wszystkie prawie rynki świata.

Cóż z tego, że malkotenci nowej ekonomii mówią o ofiarach, jakie dla eksportu trzeba ponosić, gdy wozy niemieckie przenikają do Brazylii, do Indii, a nawet Australii, od Finlandii i Norwegii do Afryki Południowej — a wartość eksportu samochodów wynosząca w roku 1932 niespełna 27 milionów R.M., — sięga w roku 1937 sumy 126 milionów R.M. Ewolucję tę najlepiej ilustruje podana poniżej tablica IV:

TABLICA IV.

Niemiecki eksport samochodowy.

Rok	Ilość samochodów wywiezionych (w sztukach)	Wartość w Milj. R. M.
1932	11.290	27.000
1933	13.496	27.800
1934	13.402	28.520
1935	24.900	47 855
1936	37.400	70.885
1937	69.600	126.290

Triumfalny pochód niemieckiego wywozu samochodowego jest tym bardziej ciekawy i zastanawiający, że w ostatnich latach nic nie wpłynęło decydująco na ułatwienie wymiany dóbr w handlu zagranicznym pomiędzy narodami świata.

Przemysł niemiecki potrafił jednak umieszczać w ostatnich latach coraz to większe ilości samochodów, i to nie tylko u najbliższych sąsiadów lub też na bardzo dalekich rynkach zagranicznych, ale nawet w ojczyznach u konkurentów.

Raptowny wzrost importu samochodów niemieckich do Anglii (w roku 1937 — wwieziono tam 5220 sztuk, a w ciągu I-go kwartału 1938 r.— już 3200 sztuk samochodów) wywołał swego czasu burzę w parlamencie. Stwierdzono mianowicie, że cena samochodu osobowego średniej wielkości pochodzenia niemieckiego wynosi średnio 135 — 140 £, podczas gdy podobny samochód angielski kosztuje 165—180 £.

Przywóz do Anglii kilku tysięcy Opli nie zagraża jeszcze naturalnie fabrykom krajowym i ma raczej znaczenie prestiżowe, jednakże na innych rynkach ofensywa niemiecka jest znacznie silniejsza i groźniejsza.

(D. c. n.).

Inż. Jan Obrębski
Koło Inż. Sam. S.I.M.P.

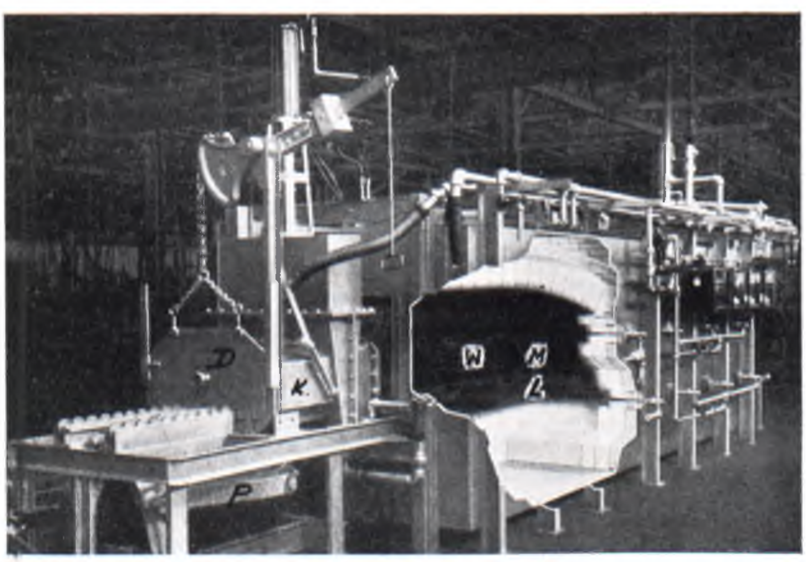
NAWĘGLANIE W ATMOSFERZE GAZU I CYNOWANIE W KĄPIELACH SOLOWYCH

Fabryki samochodów, opierając swą produkcję na zasadzie poddostawców nie przeprowadzają u siebie obróbki cieplnej na szeroką skalę, jako że materiał prętowy, oraz wszelkie odkówki (półwytwory kute) można otrzymać w stanie ulepszonym cieplnie.

Nawęglanie i cyanowanie są natomiast operacjami przeprowadzanymi po obróbce mechanicznej, to też te właśnie rodzaje obróbki cieplnej muszą być włączone do zakresu czynności wykonywanych w fabrykach samochodów.

O nawęglaniu w mieszaninach suchych nie będę pisał obecnie, jako że sprawa ta została wszechstronnie omówiona w licznych podręcznikach i artykułach.

Poruszę natomiast zagadnienie nawęglania w atmosferze gazu i zagadnienie cyanowania w kąpielach solowych.



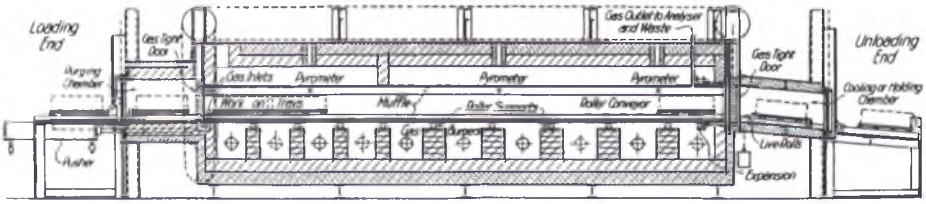
Rys. 1

Nawęglanie w atmosferze gazu (sztucznego, lub naturalnego gazu ziemnego) wymaga wprawdzie pewnych inwestycyj, jednak znamienne jest dużą wydajnością i uproszczonym manipulowaniem.

Skrzynie do nawęglania i mieszaniny nawęglające całkowicie odpadają. Produkcja nabiera charakteru produkcji ciągłej. Dzięki samoczynnej regulacji całego urządzenia obsługa tegoż sprowadza się do minimum, a jednorodność uzyskiwanych wyników nie pozostawia nic do życzenia. Na rys. 1 pokazany jest ogólny widok pieca pomysłu i wykonania jednej z większych firm amerykańskich. Na rys. 2 mamy przekrój podłużny tego pieca.

Załadowywanie odbywa się od strony, zaopatrzonej napisem *Loading End*. Otwiera się wtedy klapa *D* i wprowadza się wózek, z przedmiotami przeznaczonymi do nawęglania, do przedmufla *K* (na przekroju nazwa *Purging Chamber*). Po zamknięciu klapy *D* przedmufle przepłukuje się gazem w taki sposób, aby nie pozostało tam powietrze. Wtedy podnosi się klapa nazwana (rys. 2) *Gas Tight Door* i wózek ze wsadem wsunięty zostaje do komory właściwej. Komora ta składa się z poszczgólnych mufelek (ze stali ognioodpornej), połączonych ze sobą za pomocą kołnierzy i śrub, i ma kształt długiego tunelu. Na rys. 1 widoczna jest ta komora tunelowa *M*, a w niej wózek z przedmiotami nawęglanymi *W*. Na przekroju komora tunelowa nazwana jest *Muffle.* Tam też pokazane są wózki ze wsadem *Work on Trays*.

Aby nie tamować rozszerzania się raczej wydłużania) komory tunelowej wsparta jest ona na wspornikach rolkowych *Roller Supports*.



Rys. 2

Wózki ze wsadem toczą się po rolkowym przenośniku *Roller Conveyor*. Przenośnik uruchamiany jest za pomocą urządzenia *P* (na rys. 1) określonego na przekroju słowem *Pusher*.

Do komory tunelowej doprowadzany jest gaz nawęglający otworami z napisem *Gas Inlets*. Gaz ten wypływa przy drugim końcu komory tunelowej przez otwór z napisem *Gas Outlet to Analyser and Waste*. Część gazu pobierana jest do analizatora, czuwającego nad stałym składem gzu.

Wyjmowanie wsadu odbywa się w sposób podobny do ładowania (patrz napis *Unloading End* na przekroju). Jeden wózek ze wsadem wprowadzony zostaje do skrzyni wyładowania; połączenie między tą skrzynią a komorą tunelową zostaje odcięte. Wsad stygnie w komorze wyładowania, lub komora ta zostaje przepłukana zimnym gazem, poczem zostaje otwarta na zewnątrz.

Komora tunelowa ogrzewana jest z zewnątrz spalinami (patrz *L* na rys. 1). Liczne palniki są regulowane automatycznie, przy pomocy pyrometrów.

Skład gazu nawęglającego, temperatura mufli, a raczej temperatura w mufli, skład mieszanki palnej zasilającej palniki, wszystko to jest regulowane automatycznie. Ponadto temperatura jest automatycznie rejestrowana.

W naszych warunkach instalacja taka byłaby zbyt kosztowna i zbyt wydajna. Niemniej można by zastanowić się nad skonstruowaniem podobnego pieca o ruchu przerywanym, a więc takiego, w którym wsad pozostawałby bez ruchu w czasie nawęglania. Sposób ładowania i wyładowywania można by natomiast oprzeć na zasadzie wyżej opisanej.

Obecnie przechodzę do zagadnienia c y a n o w a n i a.

Od dawien dawna znany był zabieg, zwany przez mistrzów hartowników „hartowaniem w kali". Preparat noszący nazwę kali był cyankiem potasu, bądź żelizicyankiem potasu, bądź cyankiem sodu.

Najczęściej stosowany jest cyanek potasu, a to z tego względu, że związek ten jest wybitnie silną trucizną, a opary mogą być inhalacją śmiertelną. Mistrzom hartownikom imponuje manipulowanie z substancją, mogącą wyprawiać na tamten świat adeptów sztuki hartowniczej.

Otóż taki lub inny C y a n e k zostaje utarty na proszek i umieszczony na pokrywce od blaszanki. Przedmiot podlegający c y a n o w a n i u zagrzewa się do „czerwonego żaru" (podanie temperatury w stopniach szkodzi zabiegowi!) i „tytła się" w sproszkowanym cyanku.

Powodzenie zabiegu wymaga właśnie „utytłania" przedmiotu w sproszkowanym cyanku, a ściślej w sproszkowanym „kali".

Po „utytłaniu" wkłada się przedmiot do ogniska, nagrzewa do „jasno-czerwonego żaru" i hartuje. Można parokrotnie powtórzyć „tytłanie".

W wyniku tego skomplikowanego zabiegu otrzymujemy twardą cienką skórkę nawęgloną i naazotowaną. Grubość tej skórki jest różna w różnych miejscach. Dzięki nieokreślonym bliżej temperaturom nawęglenie postępuje często nieprawidłowo i skórka cyanowana łuszczy się.

Dziwię się niepomiernie temu, że inspektorowie pracy nie zakazali dotąd używania „kali" i przeprowadzania zabiegu cyanowania w sposób, narażający robotnika na utratę zdrowia, a może i na śmierć.

Rozważmy teraz poprawny proces cyanowania i walory tego poprawnego procesu.

Przede wszystkim trzeba zaznaczyć, że cyanowanie przeprowadza się w cyanowych kąpielach. Tygiel (najlepiej tłoczony z żelaza A r m c o) napełnia się odpowiednią mieszaniną cyanową, mieszanina ta zostaje stopiona, przez podgrzewanie tygla w specjalnym piecu tyglowym, zaś szkodliwe opary są usuwane za pomocą silnego wentylatora, ssącego te opary z okapu umieszczonego nad tyglem.

Przedmioty podlegające cyanowaniu zawiesza się na drucie, lub specjalnych uchwytach, podgrzewa się w specjalnym podgrzewaczu, poczem zanurza się w kąpieli cyanowej.

Dzięki rozkładowi cyanków dyfundują do stali jak węgiel, tak i azot. Otrzymujemy więc warstwy przypominające warstwy nawęglone, jednak zawierające również azotki.

Cyanowanie opłaca się przy grubości warstwy od paru setnych do 0,4 mm. Gdy konieczne są grubsze warstwy lepiej opłaca się zwykłe nawęglanie. Zależnie od wymaganej grubości warstwy czas cyanowania (przy temperaturze 860° — 870°) wynosi od 30 minut do 4 godzin.

Przy niskich temperaturach (np. 850° — 860°) i krótkich czasach cyanowania, można uniknąć podwójnego hartowania i przenosić obiekty cyanowane wprost do wody (dla stali wymagających tego — do oleju).

Jeżeli chcemy uzyskać idealną strukturę rdzenia i warstwy, to stosujemy następujący plan operacyjny. Cyanowane przedmioty oziębiamy w powietrzu, po czym zagrzewamy je w tejże kąpieli cyanowej do pierwszego hartowania przy temperaturze np. 860° — 870°, hartujemy w oleju, ponownie zagrzewamy w kąpieli cyanowej do np. 750° — 760° i hartujemy we wodzie.

Cyanowanie znajduje duże zastosowanie przy masowej produkcji drobnych przedmiotów, takich jak części broni ręcznej i maszynowej, części maszyn do pisania, części wszelkich liczników itp.

W samochodzie można znaleść również dużą ilość drobnych części (części magneto, rozdzielaczy, gaźników, liczników obrotów itd.), które znakomicie nadają się do cyanowania.

Wszelkie małe śrubki, wykonywane z miękkiej stali automatowej, stają się, po cyanowaniu i hartowaniu, bardziej wartościowymi, jako że nie ulegają kaleczeniu przy częstym demontowaniu, oraz są odporniejsze na rdzewienie. Dla wielu drobnych części wystarcza najzupełniej warstewka cyanowana o grubości parę setnych mm, uzyskiwana w bardzo krótkim czasie.

Kąpiele cyanowe mogą być zestawione w taki sposób, że zdolność ich do cyanowania stali jest bądź znikoma, bądź bardzo znaczna.

Sprawia to, że kąpiel cyanową można również używać do nagrzewania, przed hartowaniem, przedmiotów nawęglonych w mieszaninach suchych.

Taki sposób nagrzewania zabezpiecza całkowicie od o d w ę g l a n i a, które to zjawisko występuje prawie zawsze, gdy ogrzewamy nawęglone przedmioty w piecach muflowych (bez regulowanej atmosfery!)

Kąpiele cyanowe oddają również duże usługi w tym wypadku, gdy musimy poddać hartowaniu przedmiot całkowicie obrobiony mechanicznie.

Wyobraźmy sobie np., że wykonaliśmy koła zębate ze stali 124.3.30, lub podobnej. Musimy teraz ulepszyć te koła na R_r = około 180 kg/mm². Aby uniknąć odwęglenia powierzchni, zendrowania, paczenia wywołanego nierównomiernym zagrzaniem itp. defektów, podgrzewamy koła zębate do około 450° — 500° w podgrzewaczu, poczem wkładamy je do kąpieli cyanowej, ogrzewamy w niej do temperatury hartowania, hartujemy w oleju i następnie odprężamy w wannie olejowej, lub saletrzance przy temperaturze 180° — 200°. O dużym rozpowszechnieniu pieców tyglowych solowych świadczy rys. 3.

Piece tyglowe solowe i tygle

Przez dłuższy czas jedynymi piecami tyglowymi, jakie można było spotkać w Polsce, były piece Durferrit Ges., lub piece budowane na podstawie licencji tej f-my. Tygle sprowadzano również z Niemiec (tłoczone tygle z żelaza Armco). Ostatnio zjawiły się na rynku tyglowe piece solowe konstruowane i wykonywane całkowicie w kraju. Piece takie wypuściła łódzka f-ma H a r t o w n i a. Do niektórych typów pieców H a r t o w n i stosowane są tygle stalowe lane. W najnowszych typach zastosowane natomiast zostały tygle tłoczone. Nawiasem mówiąc pierwszą i jedyną f-mą wyrabiającą tłoczone tygle są Zakłady Ostrowieckie w Ostrowcu Świętokrzyskim.

Na rys. 4 pokazany jest, w przekroju, piec tyglowy f-my Hartownia.

Tygiel tłoczony stalowy *7* zaopatrzony jest w cztery zaczepy przypawane *6*. Zaczepy te wspierają się na płycie lanej ze stali ognioodpornej.

Kształt zaczepów jest taki, że centrują one jednocześnie tygiel w piecu. Palnik gazowy *10* umieszczony jest tak, że oś jego biegnie stycznie do cylindrycznej części szamotowego garnka *8*. Płomień okrąża tygiel i wychodzi do kanału *9*, dalej *12* do podgrzewacza (nie pokazanego na rysunku). Ciekawym szczegółem jest pokrywa *4* lana ze stali ognioodpornej. Pokrywa ta centrowana jest wyskokami *3* i posiada dwa kominki *2* wychodzące pod okap pieca *1*. Przy roztapianiu zakrzepłej soli otwieramy wyloty kominków *2* i umożliwiamy spalinom (raczej ich pewnej części) przedostawanie się pod pokrywę, a więc ogrzewanie całej wysokości tygla. Przyśpiesza to znacznie topienie się soli w tyglu. Gdy sól jest już stopiona zamykamy całkowicie, lub prawie całkowicie, otwory-kominki *2*.

Piece tego rodzaju zaopatrzone są w podgrzewacz (nie pokazany na rysunku). Temperatura w podgrzewaczu regulowana jest za pomocą szybrów. Obmurze pieca jest odizolowane od płaszcza warstwą krzemionki infuzoryjnej *11*.

Jak już wspomniałem, f-ma Hartownia wypuściła na rynek inne modele (tańsze) z lanymi tyglami stalowymi. Tygle wykonywane są z miękkiej stali węglowej. Stale ognioodporne nie opłacają się, jako że działanie soli na stal ognioodporną niszczy ją szybko. Idealnym tyglem byłby tygiel



Rys. 3

z żelaza Armco z nadlaną z zewnątrz warstwą stali ognioodpornej. Tygiel taki byłby jednak kosztowny. Niektóre warsztaty używają również tygli z żeliwa ognioodpornego, lub zwykłego. Tygle grafitowe, lub szamotowe nie nadają się do tego celu zupełnie.

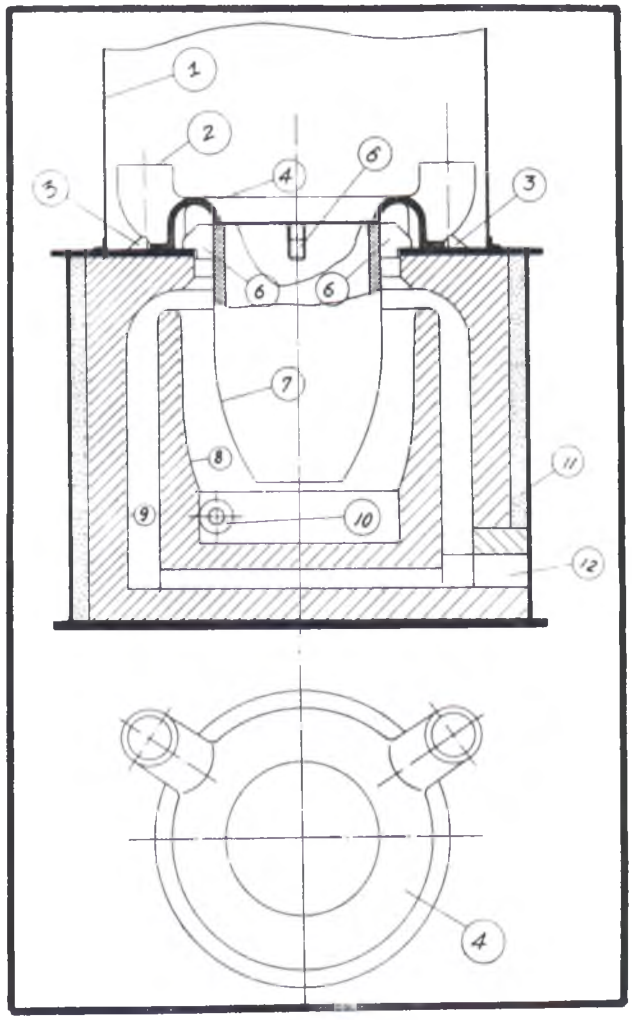
Sole do cyanowania

Cyanek sodu jest najpospolitszą kąpielą do cyanowania. W celu zaoszczędzenia dość drogiego cyanku sodu można rozcieńczać go zwykłą solą kuchenną. Stosowane są mieszaniny od 90% chlorku sodu + 10% cyanku sodu do 30% chlorku sodu + 70% cyanku sodu.

Dawniej sprowadzano kosztowne sole do kąpieli solowych z zagranicy (Durferrit Ges.). Dziś mieszaniny solowe można nabyć w wyżej wymienionej f-mie krajowej, względnie zestawić je samemu.

Środki ostrożności

Praca z kąpielami solowymi nie jest ani niebezpieczna, ani szkodliwa dla zdrowia. Pamiętać jedynie należy o tym, że piece tyglowe muszą być zaopatrzone w okapy dobrze wentylowane. Nabieranie soli z blaszanek musi się odbywać za pomocą metalowej szufelki (nie gołymi rękami). Praca przy piecu musi być wykonywana tylko i wyłącznie w okularach ochronnych, oraz przy użyciu rękawic brezentowych. Przedmioty wkładane do soli muszą być podgrzane i absolutnie suche. Sole należy przechowywać w miejscu suchym. Dodawanie soli zimnych do gorącej soli stopionej musi być stopniowe (małymi dawkami). Dobrze jest podgrzać przed tym sole do około 400° — 500°.



Rys. 4

Inż. J. Mihułowicz
Koło Inż. Sam. S.I.M.P.

GAZOGENERATORY W ZASTOSOWANIU DO NAPĘDU SILNIKÓW SAMOCHODOWYCH*)

W czasie zgazowywania drzewa w górnych warstwach następuje wydzielanie się, poza parą wodną, całego szeregu związków organicznych o charakterze kwaśnym, które dla uproszczenia nazywać będę kwasami octowymi. Dla drzewa sosnowego przebieg suchej destylacji przedstawia się następująco:

Temperatura °C		150—200	200—280	280—380	380—500	500—700	700—900
Węgiel C ciężarowo %		60,0	68,0	78,0	84,0	89,0	91,0
Składniki niekondensujące się w gazie	CO_2	68,0	66,5	35,5	31,5	12,2	0,4
	CO	30,0	30,0	20,5	12,3	24,5	9,6
	H_2	0,0	0,2	0,5	7,5	42,7	80,7
	węglowod.	2,0	3,3	36,5	48,7	20,7	8,7
Kondensujące się składniki gazu		para wodna	para wodna, kwas octowy	kwas octowy, lekkie smoły	gęste smoły	gęste smoły	prawie brak
Uwagi:		mało gazu		dużo gazu, gaz pali się białym płomieniem		skąpe ilości gazu	

Z powyższej tabelki widzimy, że w zakresie do 380°C wydziela się tylko para wodna i kwas octowy, a dopiero następnie wszelkiego rodzaju smoły. Najwięcej kłopotów sprawia kwas octowy, ponieważ nagryza on bardzo silnie stalowe ścianki gazogeneratora, a ilości tego kwasu są dość znaczne, bo zawartość jego w drzewie wynosi: bukowym — 5,1%; sosnowym — 1,12%; jodłowym — 2,24%.

Gaz produkowany z antracytu, węgla brunatnego lub kamiennego posiada niewielkie ilości par kwasu siarkowego, których ilość zależy od pochodzenia paliwa zgazowywanego.

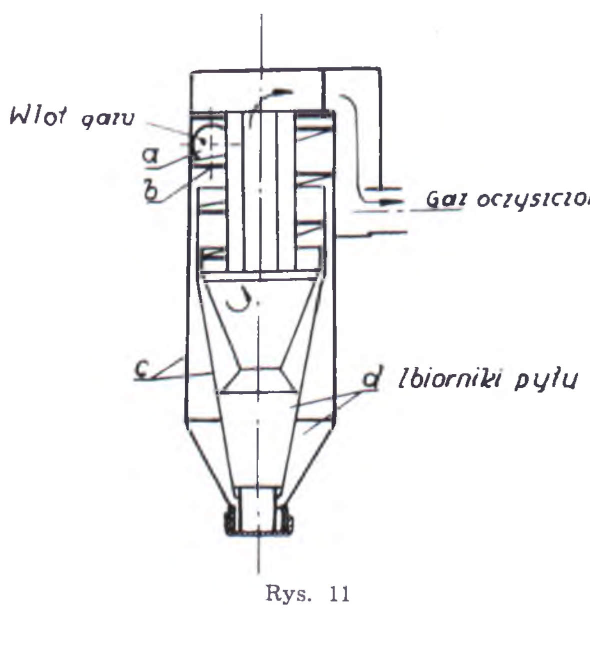
Oddziaływanie kwasów octowych na ścianki stalowe jest bardzo silne, wobec czego konieczne jest stosowanie jakichkolwiek środków zabezpieczających; pogrubienie ścianek nie prowadzi jednak do celu, ponieważ tworzące się na powierzchni octany nie wytwarzają warstwy ochronnej, nieprzenikliwej dla kwasu octowego i innych kwasów organicznych. W czasie prób stwierdzono, że na górnej części ścianek osadza się warstewka smoły, która tworzy warstwę ochronną, jednak w miejscu gdzie kończy się ta warstewka następuje silna korozja ścianki. Przeprowadzano szereg prób z rozmaitymi warstwami ochronnymi. Okazało się, że stosowanie emalii mimo, że jest ona odporna na działanie kwasów organicznych, nie daje dobrych wyników, ponieważ emalia ma zbyt małą odporność na uderzenia i odkształcenia podłoża; powstające pęknięcia otwierają drogę kwasom do żelaznej ścianki. Przeprowadzono szereg doświadczeń z innymi materiałami i stwierdzono, że np. miedź pod działaniem kwasu octowego pokrywa się warstwą związków jednolitą nieprzenikliwą dla gazów i nierozpuszczalną ani w wodzie ani w kwasach organicznych spotykanych przy destylacji drzewa. Wysoka cena miedzi stoi na przeszkodzie zastosowaniu jej do tego celu, tym bardziej, że ścianki miedziane muszą być grubsze od stalowych ze względu na mniejszą sztywność blachy miedzianej. Próbowano powlekać blachy stalowe elektrolitycznie miedzią, ale okazało się, że w ten sposób nałożona warstwa nie jest dość zwartą i jednolitą i jest przenikliwa dla kwasu octowego, nie chroniąc prawie zupełnie podłoża przed korozją. Zastosowanie blach stalowych platerowanych miedzią nie przyjęło się, ponieważ nie udało się znowu ochronić styków i krawędzi blach przed korozją. W stadium prób jest obecnie gazo-generator, którego ścianki stykające się z kwasem octowym wykonano z odpowiednio preparowanego aluminium. Wyniki jak dotychczas są dodatnie, gazogenerator w ten sposób zbudowany pracował przez 8 miesięcy i po przebyciu około 30.000 km na ściankach nie było wyraźnych śladów korozji. Stosowanie glinu (aluminium) do budowy gazogeneratora zmniejsza znacznie martwy ciężar całego urządzenia. Szwajcarskie fabryki stosują na części stykające się z kondensującymi się składnikami stal oznaczoną symbolem V2A.

Z inną nieco trudnością spotykamy się przy budowie ścianek strefy reakcyjnej, gdzie panują wy-

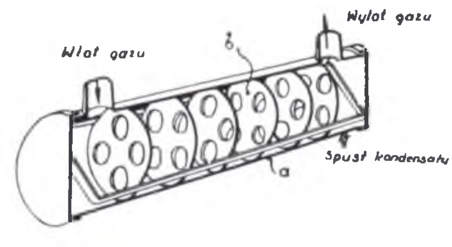
*) Dalszy ciąg artykułu drukowanego w nr 2 na str. 43—47.

sokie temperatury. W zależności od rodzaju paliwa dla jakiego zbudowany jest gazogenerator, stosować można albo stopy żaroodporne, albo wyprawy ogniotrwałe (ceramiczne). Stopów żaroodpornych można używać jedynie w gazogeneratorach na drzewo, natomiast w gazogeneratorach na węgiel drzewny i inne materiały wysoko koloryczne konieczne jest stosowanie w dolnej ich części wypraw ceramicznych.

Do stopów żaroodpornych zaliczyć musimy wysoko procentowe stopy chromoniklowe lub chromowe. Stopy chromoniklowe używane na ścianki przestrzeni reakcyjnej zawierają duże ilości niklu (zawartość Ni dochodzi do 60%), wobec czego są bardzo źle odlewalne. W Niemczech stosuje się stale chromowe z bardzo małym dodatkiem niklu; stop ten ma znacznie lepsze własności odlewnicze i przy tym jest znacznie tańszy od wysoko procentowej stali niklowej. Jednak posiada on dużą twardość i kruchość, tak, że pojawiające się przy ostyganiu odlewu naprężenia odlewnicze, powodujące powstawanie pęknięć wewnętrznych i widocznych rys. Rysy te pojawiają się przede wszystkim w przewężeniach. Badania przeprowadzone na politechnice w Zürichu wykazały, że w okolicy pęknięć w czasie pracy gazogeneratora następuje dość silne nawęglanie, które zwiększa prawie dwukrotnie twardość materiału. Tego rodzaju nawęglanie prawie nie występuje przy stalach zawierających większe zawartości niklu. Rysy powstają również z nierównomiernego nagrzewania się ścianek, co przy stosunkowo małym spółczynniku przewodzenia ciepła, stwarza warunki do powstawania miejscowych wzrostów temperatur, a więc i naprężeń. Przez symetryczną budowę paleniska i równomierne osiowo-symetryczne odprowadzanie gazu (równomierne ochładzanie ścianek) możemy częściowo przeciwdziałać powstawaniu pęknięć. Poza tym bezwzględnie należy unikać otwierania otworów do oczyszczania w czasie pracy gazogeneratora, ponieważ w ten sposób doprowadza się zimne po-



Rys. 11



Rys. 12

wietrze, ochładzając palenisko z jednej strony, co w następstwie powodować może pękanie ścianek.

Innego rodzaju trudności spotykamy przy użyciu wyłożeń ceramicznych; najtrudniejsze jest skonstruowanie paleniska tak, aby wyprawa w czasie jazdy i dość silnych wstrząsów nie pękała i nie odpadała. Trudność tę opanowano stosując odpowiednio ukształtowane cegły i umocowując je elastycznie do ścianek gazogeneratora.

Gaz uchodząc z gazogeneratora porywa również drobne cząstki węgla względnie popiołu. Gaz w takim stanie jest zupełnie niezdatny do napędu silnika, ponieważ zanieczyszcza go bardzo szybko; dla usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych przeprowadza się gaz przez oczyszczalniki suche lub mokre.

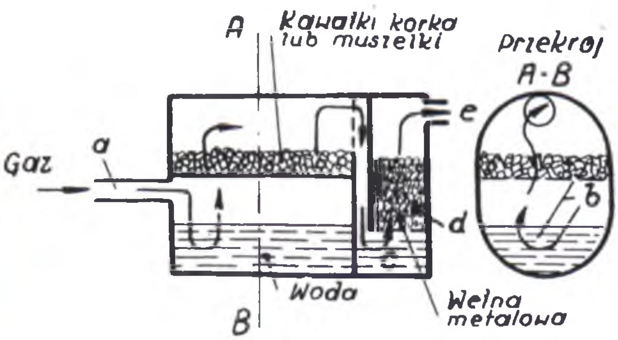
Oczyszczalniki suche działają na zasadzie wytrącania mechanicznych zanieczyszczeń przez nadanie strumieniowi gazu ruchu obrotowego, lub przez gwałtowną zmianę kierunku prędkości.

Na rys. 11 widzimy schematycznie przedstawiony oczyszczalnik systemu Cyklon, w którym przez otwór *a* doprowadzany gaz natrafia na powierzchnię śrubową *o*, otrzymując ruch obrotowy. Cząstki cięższe osiadają na ściankach *c*, z których zesuwają się do zbiornika *d*, okresowo oczyszczanego. Częściowo oczyszczony gaz uchodzi przez otwór *e* do następnych oczyszczalników.

Najczęściej spotykanym typem oczyszczalników są oczyszczalniki kształtu walcowego z przegrodami. Oczyszczalnik tego typu pokazany jest na rys. 12, składa się z walca *a*, w którym znajduje się szereg ścianek *b* z otworami, gaz przechodząc przez te otwory, zmienia swą prędkość, przy czym cząstki stałe opadają na dno zbiornika.

Drugim rodzajem spotykanym przy instalacjach na węgiel drzewny, koks lub antracyt, są oczyszczalniki mokre wypełnione wodą lub rzadkim olejem. Na rys. 13 widzimy oczyszczalnik stosowany przez firmę Wisco; gaz jest doprowadzany przez otwór *a* do wnętrza, następnie jest zmuszony przez ściankę *b* do przejścia ponad powierzchnią wody. Porwane krople wody osadzają się na warstwie filtrującej, składającej się z zrzynek korkowych lub muszelek, wykonanych z wypalonej porcelany. Następnie gaz przechodzi przez kąpiel olejową *c*, porwany olej pozostaje na wełnie metalowej w przestrzeni *d*, a gaz przez otwór *e* przedostaje się do silnika.

Gaz uchodząc z gazogeneratora ma przeciętnie



Rys. 13

temperaturę około 350°C, co ujemnie wpływa na stopień napełnienia cylindrów silnika, wobec czego używa się oczyszczalników, dając im dość duże powierzchnie, jako chłodnic i to dość skutecznych, bo temperatura gazów spada do około 30 do 40°C.

Oczyszczalników suchych można używać jedynie wtedy, jeżeli gaz posiada stosunkowo mało zanieczyszczeń i to takich, które niezbyt szkodzą gładzi cylindrowej; poza tym jeżeli gaz jest wilgotny, co powiększa dokładność działania oczyszczalników. Komplet oczyszczalników, składający się z czterech elementów, przedstawionych na rys. 14, gaz opuszcza zawierając około 200 do 500 mg/m³ zanieczyszczeń mechanicznych, dlatego też bardzo często spotyka się jeszcze dodatkowe filtry, wypełnione wełną drzewną lub innym materiałem filtrującym, jak kawałki rurek mosiężnych lub muszelki porcelanowe.

Gaz opuszczając oczyszczalniki przedostaje się do mieszacza, gdzie następuje zmieszanie gazu z powietrzem. Granice palności mieszanki gazu generatorowego i powietrza, jak to widzimy z tabelki podanej przez Schnürle'go, są bardzo obszerne i prawie zupełnie niezależne od stosunku sprężania w silniku.

Ciśnienie sprężania	Zakres palności dla nadmiaru powietrza
8	4,05—0,44
12	4,25—0,4
16	4,14—0,401
18	4,07—0,413

Wobec tego regulacja może być tylko ilościowa, co bardzo upraszcza konstrukcję mieszacza. Regulowanie składu mieszanki może okazać się konieczne jedynie w czasie rozruchu silnika, co możemy uskutecznić przez chwilowe przysłonięcie otworów doprowadzających powietrze.

Głównymi składnikami gazu generatorowego są poza azotem: tlenek węgla (CO), wodór, oraz metan, którego ilość prawie z reguły waha się w granicach 1 do 2%, jedynie w szczególnych wypadkach % ten może być nieco wyższy. Wartość opałowa gazu generatorowego jest bardzo zależna od jego składu chemicznego; przyjmując zawartość metanu około 1,5% możemy wykonać wykres zależności wartości opałowej gazu w zależności od zawartości CO i H_2, oraz teoretycznej ilości powietrza (rys. 15). Na podstawie tego wykresu wykonując tylko proste przeliczenie otrzymujemy wartości opałowe mieszanki. Z rys. 16 widzimy, że wartość opałowa mieszanki zmienia się stosunkowo nieznacznie, przy niedużych, spotykanych w praktyce wahaniach składu chemicznego gazu generatorowego; jest ona jednak znacznie niższa od wartości opałowej mieszanki powietrzno-benzynowej, która wynosi około 957 Kal/m³ w warunkach normalnych.

Wynika stąd bezpośrednio, że silnik benzynowy napędzany gazem generatorowym traci bardzo dużo na mocy, jeśli nie został poprzednio odpowiednio przerobiony. Strata mocy daje się ująć wzorem:

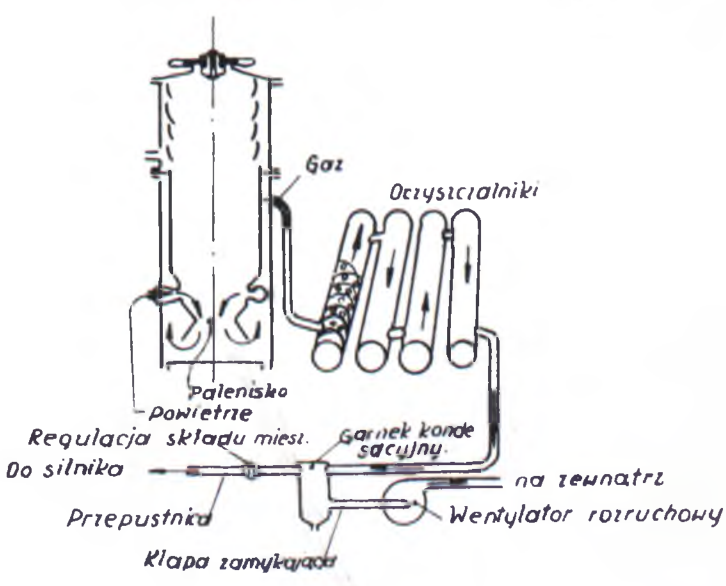
$$100 \left| 1 - \frac{580}{957} \right| = 39\%$$

przy przyjęciu wartości opałowej mieszanki gazo-powietrznej w warunkach normalnych 580 Kal/m³. Doświadczenia wykazały, że temperatura samozapłonu dla gazów wchodzących w skład gazu generatorowego wynosi od 560°C dla metanu do 637°C dla tlenku węgla, w porównaniu do 415°C dla benzyny, wobec czego stopień sprężania może być znacznie wyższy niż w silniku benzynowym.

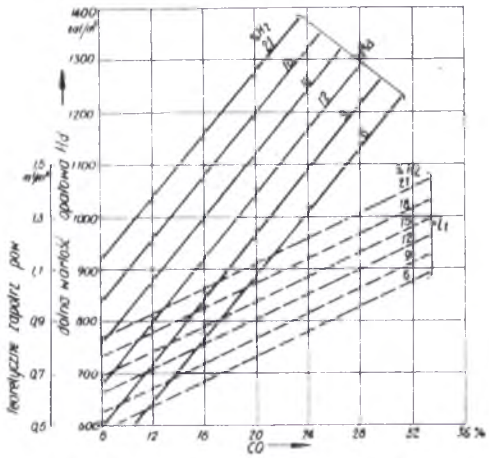
Sprawność cieplna silnika wybuchowego opartego na procesie Otto wyraża się jak wiadomo wzorem:

$$\eta_t = l - \varepsilon^{m-}$$

Z wzoru tego widzimy, że sprawność η_t zależy od stopnia sprężania ε i rośnie z nim. Możemy więc w ten sposób podnieść dość wydatnie moc silnika, jednak i tutaj jest ograniczenie, które nie pozwala na zastosowanie dopuszczanego przez gaz genera-



Rys. 14

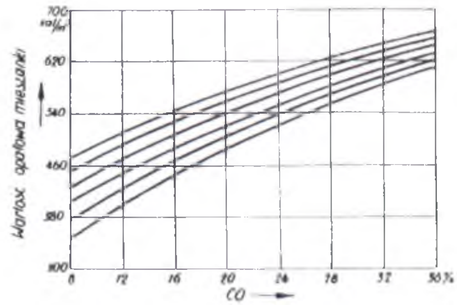


Rys. 15

torowy stosunku sprężania; a mianowicie ze wzrostem ciśnienia sprężania spada dość znacznie sprawność mechaniczna, co uwidocznione jest na rys. 17. Poza tym sprawność mechaniczna maleje ze wzrostem ilości obrotów silnika, co widzimy na rys. 18. Trzecim z rzędu ograniczeniem, jest wzrost ciśnienia zapłonu, z którym musimy się liczyć w czasie przebudowywania silników benzynowych budowanych na niski stopień sprężania na gaz generatorowy ssany.

W doświadczalnym silniku sześciocylindrowym stwierdzono, że ciśnienie zapłonu wzrosło z 26 na 34 atm, przy wzroście stopnia sprężania z $\varepsilon = 5{,}6$ na 8,2. Na rys. 19 zestawiono wyniki badań przeprowadzonych na silniku 6-cylindrowym wysokoprężnym przystosowanym do napędu gazem drzewnym ($d = 110$, $s = 165$, $n = 1600$ obr/min), z wykresu tego widzimy, że ciśnienie efektywne osiąga maksimum dla każdych ilości obrotów przy pewnej wartości stopnia sprężania, a więc nieopłaca się zupełnie powiększanie go ponad pewną wielkość (w naszym wypadku $\varepsilon = 11$). Równocześnie możemy zauważyć, że wielkość ciśnienia efektywnego dość znacznie maleje ze wzrostem ilości obrotów silnika. Zjawisko to tłumaczyć możemy spadkiem sprawności mechanicznej z jednej strony, oraz małej szybkości palenia się mieszanki gazopowietrznej — z drugiej. Wspomniałem, ze przy przebudowywaniu silnika benzynowego na gaz drzewny ssany nie można iść z ciśnieniem sprężania zbyt wysoko ze względu na dość szybko wzrastające ciśnienie zapłonu, dla orientacji podam wykresy wykonane (rys. 20) dla silnika wolnobieżnego $n = 215$ obr/min, z których widzimy, że ciśnienie zapłonu rośnie do 50 atm przy zastosowaniu stosunku sprężania $\varepsilon = 10$. Tym się też tłumaczy, że obecnie w Niemczech przebudowuje się na napęd gazem drzewnym prawie wyłącznie silniki wysokoprężne, które mają silny układ korbowy, oraz niską nominalną ilość obrotów.

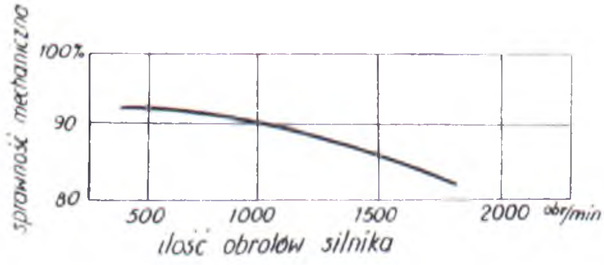
Na zmniejszenie średniego ciśnienia efektywnego wpływa dość silnie temperatura zassanego ga-



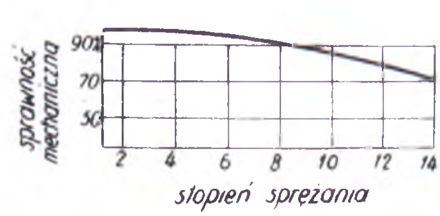
Rys. 16

zu, oraz jego ciśnienie. Opory ssania wahają się od 100 do 500 mm sł. wody i zależne są od budowy i kształtu gazogeneratora oraz od jakości stosowanego paliwa. Z chwilą zbytniego wzrostu oporów ssania w gazogeneratorze należy go przeczyścić. Ze wzrostem oporów ssania spada dość szybko moc silnika co ujęto na rys. 21 krzywą zależność mocy silnika od bezwzględnego ciśnienia zassanej mieszanki. Podobnie musimy się starać, aby temperatura zassanej mieszanki nie była zbyt wysoka, bo maleje wówczas sprawność wolumetryczna, a więc i moc silnika

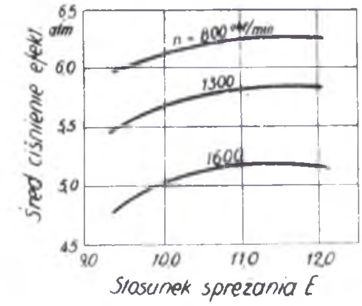
Opory w gazo-generatorze zależą przede wszystkim od kształtu i wielkości kawałków zgazowanych materiałów, co ma bardzo nieznaczny wpływ na wartość, jako przykład przytoczę wyniki uzyskane przy zgazowywaniu mieszaniny drzewa twardego i miękkiego w równych ilościach, raz o kształcie kawałków o przeciętnych wymiarach 8 cm długości i 20 do 25 cm² przekroju, drugi raz szczap o długości 6 do 7 cm, szerokości około 6 cm i grubości 0,5 do 2 cm. Z przytoczonej poniżej tabelki widzimy, że skład gazu zmienia się, ale jego wartość opałowa pozostaje prawie niezmieniona:



Rys. 17



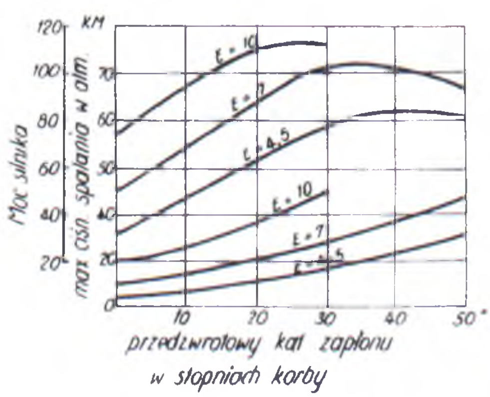
Rys. 18



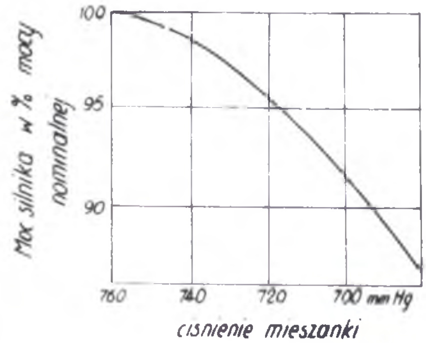
Rys. 19

Drzewo (kształt)	CO	H_2	CH_4	CO_2	N_2	Wartość opałowa
Kawałki	19,2	14,6	3.2	12,9	50,1	1235
Szczapy	22,0	16,5	1,4	13,0	47,1	1214

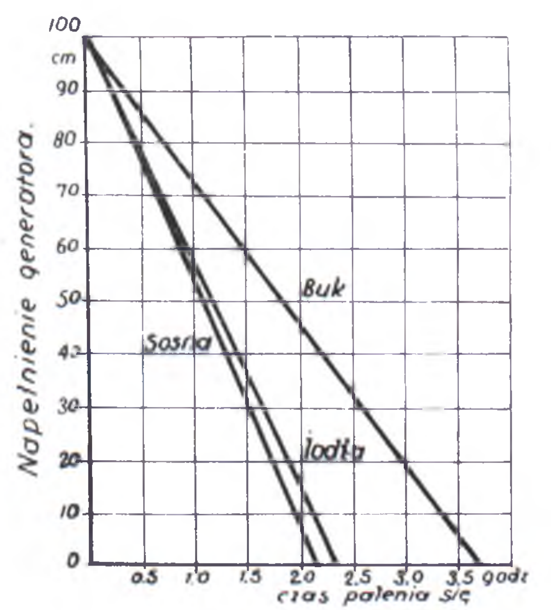
Jednak w ruchu gazo-generatora okazuje się, że przy użyciu szczap, przy dużym obciążeniu następuje szybkie wypalanie się dolnej warstwy, podczas, gdy w wyższych warstwach tworzą się mostki ze spiętrzonych szczap; wówczas gazo-generator dostarcza chwilowo uboższy gaz aż do chwili załamania się mostka. Poza tym szczapy w czasie zwęglania rozpadają się tworząc dużo pyłu węglowego, który powiększa znacznie opory gazo-generatora. Liczne doświadczenia przeprowadzone nad rozmaitymi materiałami wykazały, że do zgazowywania nadają się specjalnie takie, które tworzą w strefie reakcyjnej masę dość porowatą, a więc składającą się z większych bryłek. Drzewo zgazowywane w zależności od rodzaju, to znaczy twarde, czy miękkie, przechodzi w czasie reakcji w węgiel drzewny twardy lub miękki. Węgiel miękki pod naciskiem górnych warstw i pod działaniem wysokiej temperatury rozpada się na drobny pył w przeciwieństwie do węgla twardego, który zachowuje kształt kawałka drzewa z jakiego powstał, zmniejszając stopniowo swą objętość w czasie spalania się. Praktyka wykazała, że stosowanie samego drzewa miękkiego prowdzi do zatykania się gazo-generatora, co objawia się spadkiem mocy silnika. Wobec tego w wypadku stosowania drzewa miękkiego, dodaje się do niego drzewa twardego w stosunku 1 do 1. Wówczas węgiel twardy stwarza rodzaj szkieletu, na którym zatrzymuje się pył węglowy z drzewa miękkiego nie zwiększając oporów gazo-generatora. Stosowane do gazo-generatora drzewo nie może zawierać zbyt dużej ilości wody, ponieważ na odparowanie wody i częściowe rozbicie jej na wodór H_2 i tlen O_2 potrzeba dużej ilości ciepła, o czym poprzednio wspominałem. Duże zapotrzebowanie ciepła prowadzi do powolnego wygasania gazo-generatora, a zbyt duża ilość pary wodnej w gazie nie przyczynia się do dobrej pracy silnika. Do zgazowywania nadaje się drzewo o przeciętnej zawartości wilgoci do 25%. Granica ta zależy w znacznej mierze od rodzaju pracy silnika, to znaczy im bardziej równomierne jest obciążenie tym dopuszczalna jest większa wilgotność drzewa. Przy użytkowaniu gazo-generatora ważnym jest również czas co jaki trzeba napełniać zbiornik nowym paliwem, okres ten jest, jak to widzimy z rys. 22, zależny od rodzaju stosowanego paliwa. Wykres ten wykonano przy stałym obciążeniu gazogeneratora, stosując każdorazowo różne paliwo, ale zawsze o tej samej wilgotności i kształcie kawałków.



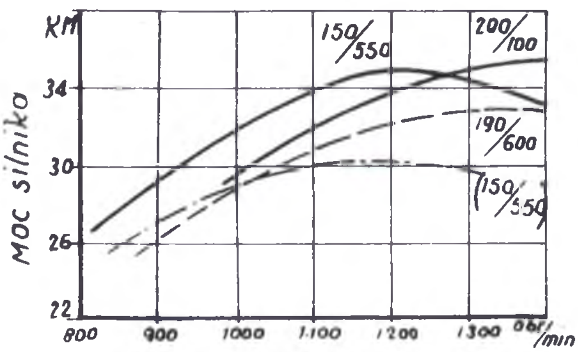
Rys. 20



Rys. 21



Rys. 22



Rys. 23

Z innych materiałów używanych do wytwarzania gazu powietrznego wymienić należy antracyt, koks z węgla kamiennego, półkokos z torfu itp. Wszystkie te materiały posiadają małe ilości wody, wobec czego koniecznym jest doprowadzanie dodatkowo pary wodnej celem podniesienia wartości opałowej otrzymywanego gazu. Materiały te stosuje się w kawałkach wielkości i kształcie włoskich orzechów.

Jednym z ważnych problemów do rozwiązania przy dobieraniu odpowiedniej wielkości gazo-generatora do danego silnika jest dobranie odpowiednich wymiarów gazo-generatora tak, aby maksymalna ilość produkowanych kal/godz pokryła się z ilością kaloryj, którą może przerobić silnik na pracę mechaniczną. Posługiwać się można w tym wypadku charakterystyką gazo-generatora, ujmującą moc jego w zależności ilości wyprodukowanego gazu w m³/min dla ściśle określonego paliwa. Jako przykład takiego rodzaju charakterystyki przytoczę krzywe wykonane dla gazo-generatorów produkowanych przez f-mę Imbert. Na rys. 23 widzimy cztery krzywe, z których dwie wyciągnięte linią ciągłą i oznaczone 150/550 i 200/700 przedstawiają charakterystyki silnika o nominalnej mocy 50KM w wykonaniu f-my Kämper, wykonane, jedna przy użyciu gazo-generatora 150/550, druga 200/700; trzecia krzywa przerywana wykonana jest dla gazo-generatora 190/600. Wszystkie te krzywe zostały zdjęte przy użyciu tego samego gatunku drzewa o tej samej wilgotności. Widzimy, że dla silnika, który ma nominalnie 120 obr/min, najodpowiedniejszym jest generator oznaczony symbolem 150/550, ponieważ maksimum wydajności gazo-generatora pokrywa się ze szczytem mocy silnika przy nominalnych obrotak. Jak ważnym jest zachowanie tej samej wilgotności paliwa i jego kstzałtu, wskazuje krzywa wyciągnięta kreska-kropka wykonana dla wilgotności znacznie większej.

D. c. n.

Inż. A. Minchejmer
Koło Inż. Sam. S.I.M.P.

SPOSTRZEŻENIA Z TARGÓW LIPSKICH

Co roku na początku wiosny odbywają się w Niemczech dwie wielkie imprezy, ku którym zwraca się zainteresowanie sfer technicznych i gospodarczych niemal całego świata. Są to Berlińska Wystawa Samochodowa oraz wielkie Techniczne Targi Lipskie, które rozpoczynają się natychmiast po zamknięciu tej wystawy, dzięki czemu przybysze zagraniczni mają możność zapoznania się z obiema tymi manifestacjami dorobku technicznego i przemysłowego Rzeszy, stanowiącymi uzupełniającą się nawzajem całość.

Berlińskie Wystawy Samochodowe natychmiast po objęciu władzy przez narodowy - socjalizm, zostały wykorzystane jako jeden z najważniejszych czynników podźwignięcia motoryzacji, uznanej przez narodowych socjalistów jako jeden z najważniejszych punktów odbudowy gospodarczej Rzeszy. Ogromnie rozbudowane i wydźwignięte szybko do poziomu, bezkonkurencyjnych dotąd, salonów samochodowych Paryża i Londynu, wystawy te stały się wyrazem imponującego rozwoju i współzawodnictwa technicznego niemieckich wytwórni, torującego nieraz nowe drogi dla rozwoju ogólnoświatowej techniki samochodowej. Dziś jednak, gdy zasadnicze zadania zostały już wykonane i Niemcy stają na progu nowego okresu rozwoju swej motoryzacji, który zapoczątkowany zostanie uruchomieniem wytwórni wozu ludowego i wprowadzeniem w życie programu centralizacji i normalizacji konstrukcji samochodów niemieckich. tegoroczna Wystawa Berlińska utraciła wiele ze swego charakteru technicznego, stając się imprezą wyłącznie niemal propagandową i handlową, mającą jednak na celu szkolenie szerszych warstw społeczeństwa w zakresie racjonalnego posługiwania się wozem, i należytego ruchu drogowego, stanowiącego coraz poważniejsze zagadnienie w miarę jego intensyfikacji i wzrostu ilości kursujących samochodów.

Przybywający z zagranicy konstruktor samochodowy znajdzie wprawdzie jeszcze zawsze dużo ciekawych szczegółów i rozwiązań konstrukcyjnych, dla inżyniera jednak, zajętego w szerszym zakresie produkcją samochodową, niemal koniecznym

jest, w wypadku wyjazdu do Niemiec, uzupełnienie wrażeń z Wystawy Berlińskiej pobytem na Targach Lipskich, tam bowiem dopiero na tle całości dorobku przemysłowego Rzeszy będzie mógł ocenić należycie i poznać warunki i metody pracy przemysłu samochodowego, jak również znaleść wiele ciekawych danych, dotyczących surowców i materiałów do produkcji samochodowej, oraz środków i metod wytwarzania.

Zakres i przeznaczenie Targów Lipskich

Doroczne Techniczne Targi Lipskie, sięgające swą tradycją na długo przed wojną światową, ogromnie się rozrosły i rozwinęły z chwilą podjęcia przez narodowy socjalizm odbudowy gospodarczej Rzeszy. Świadczą o tym najlepiej cyfry. w przededniu wielkiej wojny w roku 1914 ilość biorących udział w Targach wystawców wyniósł 4250 a liczba przybyłych do Lipska zwiedzających wyniosła tylko 20.000, natomiast w roku 1938 ilość wystawców wyniosła już 9515, a ilość zwiedzających osiągnęła fantastyczną liczbę 300.000. W roku 1939 ilość wystawców osiągnęła 9800, a pierwszego już dnia otwarcia stwierdzono przybycie blisko 140.000 zwiedzających, podczas gdy pierwszy dzień Targów roku ubiegłego wykazał „tylko" 132.000!

Tak imponujący rozwój Targów Technicznych w Lipsku wiąże się ściśle z faktem zachowania ich od roku 1934, jako jedynej na terenie Niemiec tego rodzaju imprezy, o charakterze międzynarodowym, skoncentrowania na nich niemal całego dorobku przemysłowego Niemiec i przeznaczenia ich do roli jednego z najważniejszych narzędzi działania obecnej polityki gospodarczej Niemiec w stosunku do zagranicy; roli narzędzia, mającego za wszelką cenę wywalczyć należytą pozycję Rzeszy na rynkach gospodarczych świata.

Rzesza Niemiecka bowiem o 80 milionach mieszkańców stanowi obecnie w centrum Europy jednolity pod względem politycznym i gospodarczym organizm, o najlepiej i najszerzej na kontynencie rozbudowanym przemyśle, prowadzonym przez ludzi o wielkiej pracowitości i dyscyplinie, a przy tym o wielkich zdolnościach twórczych; nic więc też dziwnego, że tak zakrojone Targi Lipskie są jedyną tego rodzaju imprezą w Europie. Zadania ich, cele i możliwości na tle ogólnej polityki gospodarczej w ciekawy sposób sformułowane zostały przez Goebelsa w mowie, wygłoszonej na otwarcie tegorocznych Targów; najważniejsze jej myśli dadzą się sformułować w sposób następujący:

„Gospodarka (Wirtschaft)" jest koniecznością życiową narodu i państwa, nie jest jednak sama przez się zagadnieniem politycznym. Rozwój jednak gospodarki narodu i państwa są zawsze funkcją warunków politycznych bytowania narodu i zagadnienia gospodarcze i polityczne splatają się ściśle między sobą składając się na całość życia narodu. Rozwój gospodarki Rzeszy jest wynikiem i wyrazem stworzenia przez narodowy socjalizm należytych warunków politycznych dla życia narodu niemieckiego.

Niemcy są krajem przeludnionym i krajem przemysłowym, uniemożliwiono im jednak zajęcie na świecie stanowiska, odpowiadającego potrzebom życiowym, sile i liczebności narodu niemieckiego, oraz możlwościom i potrzebom produkcyjnym przemysłu niemieckiego. Niemcom brak w swym kraju dostatecznych środków żywności, przemysłowi brak surowców, ogranicza się sztucznie możliwości jego zbytu na rynkach światowych. Targi Lipskie swą wielkością, zakresem i jakością wystawionych towarów powinny wykazać całemu światu poziom i rozwój tego zasadniczego składnika gospodarczego życia Rzeszy, jakim jest jej przemysł i udowodnić gotowość Niemiec do udziału w międzynarodowym życiu gospodarczym, wykazać korzyści jakie dla tego życia wynikną z dopuszczenia do niego Niemiec, oraz uzasadnić słuszność roszczeń gospodarczych Niemiec.

Polityka autarkiczna nie jest bynajmniej celem narodowego socjalizmu, ale jedynie środkiem działania, narzuconym Niemcom przez stosunek innych mocarstw. Niemcy, aby żyć, muszą rozwijać swój przemysł, który pozbawiony dostępu do światowych źródeł surowcowych, zmuszony jest z konieczności oprzeć się na ograniczonych własnych źródłach surowcowych. Zdobycie surowców zzewnątrz jest możliwe dla Niemiec tylko jako równoważnik i równowartość wywiezionych zagranicę wyrobów gotowych — tym większe więc dodatkowe zadanie spada na Targi Lipskie, które jako najważniejszy środek kontaktu z zagranicą muszą zdołać przyczynić się do wzrostu zbytu produktów niemieckich, równoważnego wzrostowi zapotrzebowania na środki żywnościowe i surowce. Tym większe też zadanie spada na przemysł niemiecki który podbój rynków światowych musi uzyskać w wielu wypadkach przy zastosowaniu surowców zastępczych".

Ogólny opis Targów

Tegoroczne Targi Lipskie w całej pełni dowiodły słuszności stawianych im ogólnych założeń i zadań. Niemiecki przemysł roztoczył przed oczami przybyszów cały ogrom swego dorobku w postaci dziesiątków tysięcy, znajdujących się przeważnie w ruchu i działających, eksponatów, rozrzuconych w 21 wielkich halach wystawowych, licznych drobnych pawilonach oraz na licznych stoiskach na otwartym powietrzu. Różnorodność, wszechstronność i jakość tego dorobku były imponujące i w pełni wykazały, że niemiecki przemysł jest wielkim zwartym, samodzielnym organizmem gospodarczym, zdolnym do zaspokajania wszystkich potrzeb technicznych współczesnego życia swego kraju. Nie ma bodaj żadnej dziedziny wytwórczości, czy działalności technicznej, najmłodszej nawet, która nie byłaby objęta produkcją niemieckiego przemysłu. W każdej z tych dziedzin przemysł niemiecki umie wykazać samodzielność i stałe kroczenie z postępem, nie mówiąc już o tym, że

w wielu dziedzinach zajmuje przodujące stanowisko na całym świecie — wymienię tu chociażby dziedzinę optyki.

Ciekawym jest przy tym, że obok wielkich przedsiębiorstw, których firmy znane już są na całym świecie jak np. Krupp, M.A.N., Boehler, Hoesch, Rheinmetal-Borsig, A.E.G., Siemens-Schukert i które w oparciu przeważnie o swe własne huty, obejmują bardzo szeroki zakres produkcji, stojącej na bardzo wysokim poziomie, i stanowią ośrodki poważnej twórczej pracy, — widzi się w Niemczech mnóstwo małych samodzielnych przedsiębiorstw, których praca nie polega bynajmniej na dłubaninie prostszych wyrobów prymitywnymi środkami, ale które właśnie przeciwnie pracę swą opierają na jak najwyższym poziomie wiedzy technicznej i specjalizują się w produkcji jakichś określonych przedmiotów, doprowadzając je do perfekcji. Co ciekawsze, że w większości wypadków w tej samej dziedzinie specjalizuje się po kilka takich małych przedsiębiorstw, co tylko tym dodatniej przyczynia się przez ich rywalizację, do postępu danej dziedziny.

Dla zorientowania najbardziej nawet pobieżnym w zakresie Targów Lipskich wymienię tu po krótce, po prostu w kolejności numeracji hal, najważniejsze reprezentowane tam działy. Mamy więc począwszy od hali 1 materiały techniczne i urządzenia pomocnicze dla potrzeb fabrycznych, materiały techniczne i urządzenia dla potrzeb kolonialnych i pracy na terenach podzwrotnikowych i dalej wielką halę radiotechniki, obejmującą również gramofony, oraz drobną aparaturę elektryczną w zakresie domowym. Oddzielną wielką halę zajmuje obszerny dział maszyn biurowych, obejmujący prócz maszyn do pisania, adresowania i powielania, również liczne maszyny rachunkowe oraz do buchalterii mechanicznej i przebitkowej, w której niemiecki przemysł wytworzył kilka własnych systemów.

Jedną z największych hal środkowych zajmują maszyny i aparatury dla przemysłu żywnościowego, chemicznego, chłodniczego, przerobu mas plastycznych oraz dział transmisji, urządzeń transportowych i dźwigowych, oraz maszyn do pakowania. Dalej znajduje się hala maszyn dla przemysłu włókienniczego, w którego produkcji przewijała się wyraźna tendencja do stworzenia nowych, możliwie uniwersalnych typów, zdatnych również do przeróbki nowych, sztucznych włókien.

Sławna hala nr 9 wspomagana jeszcze przez dwie nowe hale — to wystawa obrabiarek dla przemysłu metalowego narzędzi oraz urządzeń i aparatur do pomiarów, wśród których królują wyroby Zeissa. Sąsiaduje z nią hala przemysłu elektrotechnicznego, grupująca obszerny dorobek niemiecki w tej dziedzinie, obejmujący, począwszy od wielkich generatorów, transformatorów i urządzeń sieciowych, najrozmaitsze urządzenia odbiorcze, oraz bardzo obszerny i ciekawy dział telekomunikacyjny.

Dalej mamy dział spawalniczy, obrazujący ciekawy postęp w dziedzinie metod spawalniczych, urządzeń i maszyn do wszelkich znanych obecnie systemów spawania, wreszcie dział maszyn dla przemysłu drzewnego.

Hala 12 — to królestwo przemysłu optycznego, obejmującego przodującą na świecie produkcję aparatów fotograficznych, oraz mikroskopów dla celów naukowych i technicznych. Niemcy stworzyli u siebie też, na należytym poziomie stojącą, wytwórczość aparatur kinematograficznych projekcyjnych i dźwiękowych. Niezmiernie ciekawy jest postęp w dziedzinie barwnej fotografii.

Dalsze hale obejmują: maszyny do szycia, wśród których wiele ciekawych specjalnych maszyn dla przemysłu odzieżowego i obuwiowego; dział budowlany; instalacje wodociągowe, gazowe i kanalizacyjne, wchodzące w zakres tak zwanej techniki sanitarnej; dział silników spalinowych, parowych i turbin; kotłów i pieców przemysłowych; dział pomp, sprężarek, wentylatorów, rurociągów i przemysłowych instalacji wodnych, powietrznych i gazowych, wreszcie dział aparatur kontrolnych i pomiarowych dla potrzeb ruchu fabrycznego, siłowni i innych instalacji.

Na otwartym terenie zgromadzone były stoiska budownictwa stalowego, maszyn budowlanych, drogowych i do robót ziemnych, lokomobil, maszyn rolniczych, urządzeń transportowych, kolejek, ciągników, przyczepek i wozów. Poza obrębem już właściwych Targów Technicznych w gmachach Instytutu Drukarstwa znajduje się wielka wystawa maszyn i urządzeń drukarskich, graficznych i papierniczych.

Surowce i materiały zastępcze

W suchym tym wyszczególnieniu pominąłem bardzo obszerny dział surowców i tworzyw, ponieważ zasługuje on na obszerniejsze omówienie, ze względu na to, że stanowi podstawę każdej działalności przemysłu niemieckiego, i on przede wszystkim ma do spełnienia najtrudniejsze zadanie wytworzenia takich materiałów zastępczych i w takiej ilości, by umożliwić temu przemysłowi rozwój, bez obniżania wartości produkowanych przez niego wyrobów.

Dział ten obejmował oczywiście stoiska wszystkich wielkich hut i wielkich wytwórni chemicznych, odgrywających obecnie tak ważną rolę nie tylko w ogólnej polityce i produkcji surowcowej Niemiec, ale również i w dziedzinie produkcji metali. Wystawione w nim eksponaty dawały piękne świadectwo nie tylko inwencji i wielkiemu dorobkowi badawczemu w dziedzinie tworzenia nowych materałów, ale przede wszystkim niesłychanie wysokiemu poziomowi technicznemhu ich przerobu. Jakość i poziom wystawionych na targach odlewów, odkuć, materiałów walcowanych, tłoczonych i ciągnionych były na prawdę imponujące.

Dział ten dał niezmiernie ciekawe spostrzeżenia, pozwalające należycie zrozumieć podstawy polityki tworzenia materiałów zastępczych. Huty Niemieckie mają za sobą wieloletni dorobek i do-

świadczenie i nie jedną zdobycz w dziedzinie stworzenia wysokowartościowych materiałów dla przedmiotów o specjalnym przeznaczeniu. Świadczyły o tym najlepiej takie okazy, jak wielkie wały turbinowe z wytoczonymi wirnikami lub wielkich rozmiarów elementy do aparatur chemicznych lub pieców ze stali kwaso- lub ognioodpornych. Do tego samego zakresu zdobyczy zaliczyć należy liczne wysokowartościowe stale narzędziowe jak i stopy twarde. Krupp ze swą widią nie jest już wyłączny; konkurują z nim z powodzeniem Böhler ze swym „böhleritem", Rheinmetal-Borsig z swym „rheinitem", a Deutsche Edelstahlwerke ze swym „titanitem". Skończyła się poza tym legenda kruchości stopów twardych i na wszystkich niemal stoiskach specjalnie demonstrowano obtaczanie kwadratowych lub wielokątnych stalowych wlewków.

Zaryzykować można twierdzenie, że dotychczasowy postęp w dziedzinie materiałowej szedł „po linii najmniejszego oporu" i że posługiwano się materiałami i składnikami, które najprędzej i najłatwiej pozwalały osiągać zamierzone rezultaty. Dziś hutnictwo mając za sobą bogate doświadczenie prac dotychczasowych i posługując się ulepszonymi metodami przerobu umie z rozporządzalnych na rynku surowcowym składników wytwarzać nowe gatunki stali o wysokim poziomie poszczególnych właściwości, i teraz wprowadzenie danego gatunku stali do ogólnego użytku jest tylko zagadnieniem inicjatywy huty i należy tej współpracy z konstruktorami.

Stopy lekkie

Nieco inną postać ma zagadnienie stopów lekkich — aluminiowych a przede wszystkim magnezowych, które stają się niemal „narodowym" tworzywem niemieckim wśród których prócz znanych już wielu gatunków elektronu mamy różne odmiany „magneduru" (Dürener Metallwerke) „magnesalu" (Vereinigte Deutsche Metallwerke), „magnewinu" (Wintershall). Stopy te przy swej ogromnej różnorodności składów i właściwości, jak i postaci przerobu (odlewy piaskowe, kokilowe, pod ciśnieniem, wtryskowe, odkucia, blachy i pręty walcowane i przeciągane, części tłoczone z blach) — pozwalają nie tylko na zastąpienie dotychczasowych materiałów w dziedzinach, w których stosowano dotąd stale lub stopy miedzi poprostu z braku innych materiałów, ale stwarzają, nawet już poza samym lotnictwem, w ogóle zupełnie nowe dziedziny zastosowania, pozwalające na zmianę systemu działania dotychczasowych mechanizmów lub otwierając nowe pole i możliwości dla postępu techniki.

Przyczynia się do tego i to, że powierzchnia wielu stopów lekkich jest odporna na działanie korozyjne, bądź daje się elektrolitycznie lub chemicznie powlekać warstwą tlenków, znacznie zwiększających odporność jej na ścieranie i na działanie silnych nawet odczynników chemicznych. Wiele stopów lekkich daje się doskonale polerować i zachowuje trwały połysk, co stwarza bardzo wielkie możliwości w dziedzinie galanteryjnej i zdobniczej i co w połączeniu z tym, że można na przykład same przedmioty wykonywać z tańszego materiału i potym dopiero powlekać natryskowo warstwą stopu polerującego się (np. hydronalium) pozwala na znaczne wyeliminowanie kosztownego niklowania i chromowania, które wzamian za to znajduje coraz szersze techniczne już, a nie zdobnicze tylko, zastosowanie w zakresie utwardzania i utrwalania powierzchni narzędzi, sprawdzianów i matryc, lub trących się części maszyn.

Z takich oryginalnych zastosowań stopów lekkich które wystawione były na Targach Lipskich wymienić można np. duże lane elektronowe matryce przeznaczone do tłoczenia blach w przemyśle lotniczym, a obok głęboko tłoczone przedmioty z cienkiej blachy elektronowej.

Masy plastyczne

Charakterystycznym dla Niemiec jest olbrzymie rozpowszechnienie i stały postęp sztucznych mas plastycznych, będących na równi ze sztucznym kauczukiem i sztuczną benzyną wytworem wielkiego niemieckiego przemysłu chemicznego. Obok mas plastycznych przeznaczonych dla przedmiotów życia codziennego lub galanteryjnych, jest mnóstwo mas, które ze względu na własności fizyczne, elektryczne i odporność na działanie chemiczne, stwarzają wielkie możliwości w dziedzinie technicznej i znalazły już duże zastosowanie w elektrotechnice oraz w budowie różnorodnych aparatur. Obok dotychczasowej metody prasowania sproszkowanych mas plastycznych w podgrzewanych matrycach wprowadzana jest coraz szerzej metoda odlewów pod ciśnieniem, dużo szybsza i ekonomiczniejsza.

Do najciekawszych zdobyczy z dziedziny mas plastycznych należy sztuczne szkło „plexiglas", które nie ustępuje normalnemu szkłu przezroczystością, połyskiem i właściwościami elektrycznymi, a nie wiele ustępuje pod względem twardości; jest przy tym plastyczne i nierozpryskujące się, niepalne, dwa razy lżejsze od zwykłego szkła, daje się łatwo formować w dowolne kształty i obrabiać przy pomocy narzędzi tnących. Zastępować może szkło wszędzie tam, gdzie zależy na zabezpieczeniu się przed rozpryskiem lub gdzie chodzi o nadanie skomplikowanych kształtów. Dzięki swej lekkości i łatwości do kształtowania jest nie zastąpionym materiałem dla lotnictwa do wszelkich „oszklonych" kabin i do samochodów sportowych, poza tym może znajdować zastosowanie przy wykonywaniu różnych części maszyn, wymagających wzierników, w których dotychczas trzeba było umocowywać nieraz specjalnie uszczelniane w sposób kłopotliwy, szklane szybki. Dziś całą taką część można wykonać z plexiglasu, nakręcić ją wprost na istniejące nagwintowane zakończenie części współpracującej, lub wprost w nią wkręcić końcówki rurociągów. Duże możliwości dają ruchome modele całych mechanizmów lub silników wykonane z plexiglasu, pozwalające na swobodne obserwowanie ruchów wewnętrznych organów.

Surowcem wyjściowym do produkcji plexglasu jest węgiel kamienny, a materiałem zasadniczym ostatecznym „plexigum", którego najtwardszą przezroczystą odmianą jest plexiglas. Miększe odmiany plexigumu są wysokowartościowym materiałem do produkcji barwnych i bezbarwnych lakierów, klei, sztucznej skóry i nadają się doskonale dzięki swej bezbarwności do... sklejania warstwowych szklanych szyb nie rozpryskujących się.

Przemysł obrabiarkowy

Działem najbardziej interesującym inżynierów mechaników i największą renomę przynoszącym Targom Lipskim jest dział obrabiarek i narzędzi do metali. Niemiecki przemysł obrabiarkowy, na który składa się blisko 120 wytwórni, jest najpotężniejszym na kontynencie i dorównyma przemysłom Anglii i Stanów Zjednoczonych, a produkcją swą obejmuje cały możliwy zakres od olbrzymich maszyn Schies-Defriesa lub Waldricka, do obróbki najcięższych przedmiotów, aż do najmniejszych precyzyjnych obrabiarek Boleya, nie wyłączając maszyn i młotów kuźniczych (Eumuco) lub wielkich pras do tłoczenia blach karoseryjnych Weingartena. Przy tym przemysł ten dotrzymuje całkowicie kroku współczesnemu postępowi w dziedzinie obrabiarkowej, dostosowując jakość i konstrukcję swych maszyn do najnowszych wymagań i produkując coraz to nowe maszyny do nowych metod obróbkowych, czy też przeznaczone do wykonywania zadań specjalnych.

W zakresie obrabiarek o przeznaczeniu ogólnym postępowość maszyn niemieckich wyraża się zwiększeniem dokładności pracy, dostosowaniem do pracy przy większych obrotach i zwiększonych szybkościach skrawania, umożliwionych przez stosowanie nowoczesnych narzędzi, zwiększeniem sztywności, zastosowaniem w wielu wypadkach posuwów hydraulicznych i ciągłych zmian przekładni, znacznym uproszczeniem i ułatwieniem obsługi przez racjonalne zgrupowanie i ukształtowanie dźwigni i chwytów do obsługi i nieraz bardzo efektowne i pomysłowe ułożenie i ujęcie wskaźników i tabliczek, które na przykład pozwalają robotnikowi od razu ustawić obroty wrzeciona na podaną szybkość skrawania przy danej średnicy.

Jeżeli chodzi o maszyny bardziej specjalne, to kilkanaście wytwórni niemieckich wykonywa tokarki produkcyjne i wielonożowe o różnych układach powiązania ruchów przednich i tylnych suportów, pozwalających na szybkie i łatwe wykonywanie w seryjnej produkcji szerokiego zakresu robót od najprostszych „sworzniowych" do najtrudniejszych na prawdę wielonożowych. Do najciekawszych z nich należą produkcyjne i wielonożowe tokarki Loewego, Heinemana, Weiperta i Scheu'a, posiadające posuwy suportów hydrauliczne. Tokarki do wałów korbowych i ciekawe półautomatyczne tokarki do samochodowych bębnów hamulcowych robi Boeringer.

Niemieckie automaty i półautomaty prętowe i uchwytowe Index, Shütte, Pittler, Steinhäuser, Gildemeister od dawna mają zdobytą dobrą reputację na całym świecie.

Szeroko obsadzona jest produkcja maszyn do obróbki kół zębatych. Frezarki obwiedniowe dla kół czołowych produkują Pfauter i Reinecker, dłutownice typu Fellowsa w najnowszym szybkobieżnym wykonaniu — Lorenz i Reinecker. Dłutownice do kół stożkowych prostych robią Reinecker i Heidenreich-Harbeck, a Klingelnberg stworzył specjalny typ „paloidalnych" śrubowych kół stożkowych, zastosowanych już przez cały niemal niemiecki przemysł samochodowy, i wykonywa do nich oczywiście specjalne obrabiarki, pracujące metodą obwiedniową stożkowymi frezami ślimakowymi. W parze z produkcją maszyn do obróbki kół zębatych idzie i produkcja wszystkich potrzebnych do tego specjalnych narzędzi, nie wyłączając i głowic nożowych dla amerykańskich maszyn do kół stożkowych śrubowych Gleasona. Docieraczki do kół zębatych produkują Klingelnberg i Fritz Werner, a szlifierki: Wotan — wzorowane na znanych szlifierkach Maaga, Nils — z pojedyńczą tarczą o pionowym ruchu, na wzór dłutownic do kół Maaga, a Herman Kolb — z pojedyńczą tarczą o ruchu poziomym.

Dla produkcji wałków wieloklinowych specjalne frezarki obwiedniowe produkuje Pfauter, a szlifierki Fritz Werner.

Produkcja szlifierek i wszelkiego typu maszyn do polerowania i docierania prowadzona jest również przez kilka poważnych wytwórni i obejmuje szeroki zakres typów, nie wyłączając szlifierek bezkłowych, które produkowane są aż przez 5 firm. Z dziedziny szlifierek wystawione były, aż przez dwie firmy nowe rozwiązania samoczynnego szlifowania z jednego założenia kilku różnych średnic na wałku. Hille rozwiązuje to za pomocą kopiału o zwielokrotnionym profilu, który przez odpowiednią przekładnię kieruje ruchem tarczy. Fortuna natomiast stosuje szlifowanie przez dosuw (Einstech verfahren) i zaopatruje swe szlifierki w specjalnie profilowane urządzenie do diamentowania potrzebnej w tym wypadku szerokiej tarczy. Schmalz produkuje specjalne półautomatyczne szlifierki do szlifowania stożków zaworów samochodowych. Szlifierki do wałów korbowych i profilowe do wałków produkuje Reinecker i Naxos-Union.

Wiertarki wielowrzecionowe produkowane są przez firmy Hille, Habersang-Zinnsen, Auerbach-Scheibe i Burkhard-Weber.

Przeciągarki hydrauliczne produkowane są poziome i pionowe, przystosowane do pracy półautomatycznej i do najnowocześniejszego, kształtowego przeciągania zewnętrznego. Specjalizuje się tu wytwórnia Shütte-Forst.

Specjalne precyzyjne wytaczarki w rodzaju Bore-matic Haelda produkują na terenie Niemiec Krause i Vomag, który w tym roku wystawił rzecz nową z tej dziedziny, a mianowicie urządzanie do wytaczania otworów kształtowych bądź też, o kilku różnych następujących po sobie średnicach.

W urządzeniu tym nóż we wrzecionie prowadzony jest od wewnątrz po dokładnej krzywce.

Specjalne maszyny do produkcji wozu ludowego.

Bardzo ciekawe na tegorocznych Targach Lipskich były obrabiarki specjalne, przygotowane przez poszczególne firmy dla produkcji części niemieckiego wozu ludowego. Dawały one z jednej strony świadectwo, że niemiecki przemysł obrabiarkowy dorósł już całkowicie do zadania projektowania i wykonywania specjalnych obrabiarek do produkcji wybitnie masowej, z drugiej zaś strony dawały pogląd na niezmiernie wysoki i staranny techniczny poziom przygotowania produkcji wozu ludowego i na jej metody, w których masowość i racjonalizacja są jednym z najbardziej podstawowych czynników, które pozwolą na osiągnięcie rewelacyjnie, na stosunki europejskie, niskiej ceny tego wozu.

Dla produkcji kutego wału korbowego Boeringer wystawił specjalną tokarkę wielonożową do obróbki przedniego końca wału. Posiada ona dwa suporty: górny o posuwie dostawnym poprzecznym i roboczym podłużnym, dolny o posuwie tylko poprzecznym i z narzędziami planującymi. Położenie suportów pozwala na łatwe spływanie wiorów, a posuwy są hydrauliczne. Robotnik po włożeniu wału (bez mocowania) do uchwytu uruchamia maszynę ruchem jedynej dźwigni, a maszyna samoczynnie, hydraulicznie dosuwa kieł, zamyka uchwyt, a następnie wprawia wrzeciono i suporty w ruch. Po skończonej operacji suporty wracają do położenia wyjściowego i wrzeciono zatrzymuje się w ściśle określonym położeniu, żeby robotnikowi było jak najłatwiej wyjąć wał korbowy. Robotnik przesuwa w pierwotne położenie dźwignię maszyny, a wówczas uchwyty otwierają się.

Naxos-Union wystawił specjalną szlifierkę, z dwiema tarczami, do równoczesnego szlifowania jednej pary czopów korbowych. Uchwyt hydrauliczny pozwala bez przekładania samego wału na przestawienie do szlifowania po pierwszej parze, drugiej pary czopów korbowych. Druga trzytarczowa szlifierka Naxosa przeznaczona była do równoczesnego szlifowania wszystkich trzech czopów łożyskowych.. W obu szlifierkach średnica szlifowanych czopów kontrolowana jest czujnikami. Trzecia specjalna szlifierka półautomatyczna przeznaczcna była do samoczynnego profilowego szlifowania kułakcw wału rozrządczego.

Na stoisku Hahn Kolba wystawiona była półautomatyczna wiertarka do głębokiego wiercenia (z wycofywaniem wiertła) z dwiema ustawionymi pod kątem głowicami do wiercenia w wale korbowym otworów olejowych, a na stoisku Deutsche Edelstahlwerke wystawiony był zespół wykonanych przez A.E.G. elektrycznych urządzeń do powierzchniowego hartowania czopów łożyskowych i korbowych wału korbowego, systemem Duo-Tocco.

Na stoisku Schiess-Defriesa wystawiony był wielonożowy półautomat typu Fay'a z napędem od środka, dla równoczesnego toczenia obu końców półośki, której odkucie wykonane jest z ciągnionego pręta, spęczanego na obu końcach.

Klingelnberg wystawił zespół trzech specjalnych maszyn, przeznaczonych dla obróbki kół zębatych stożkowych przekładni tylnego mostu o przekładni paloidalnej. Były to: maszyna do zgrubnej obróbki koła talerzowego, maszyna do wykańczającej obróbki koła talerzowego i maszyna do obróbki w jednej operacji wałka atakującego. Łączny czas obróbki zespołu kół przekładni ma wynieść 11 minut, podczas, gdy na maszynach typu Gleasona wyniósłby około 50!

Burkhard-Weber wystawił dwie ciekawe specjalne wiertarki wielowrzecionowe z obrotowymi stołami i wielokrotnymi przyrządami do obróbki korbowodów i ramion pedałów. Maszyna do korbowodów jest dziesięciowrzecionowa i wykonywa w główce korbowodu 5 następujących operacji: wierci i pogłębia otwór, planuje czoło główki a następnie rozwierca otwór zgruba i na gotowo. Stół obrotowy posiada sześć uchwytów i do każdego z nich zakładane są po dwa odkucia korbowodu. Po każdym opuszczeniu się głowicy z wrzecionami stół obraca się o 1/6 i podsuwa daną parę korbowodów pod następną parę wrzecion z narzędziami, a podczas pracy maszyny robotnik wymienia w uchwycie, który nie znajduje się pod wrzecionami, korbowody już obrobione na odkucia. W analogiczny sposób pracuje wiertarka do ramion pedałów. Wiertarka ta nie tylko wierci, pogłębia, rozwierca otwory i planuje czoła piast, ale i wykonywa gwintowanie.

Pozatym wystawiony był w Lipsku również ciekawy, zresztą już wyrobu angielskiego, pionowy automat tokarski Verticalauto Rydera z ośmioma uchwytami, rozmieszczonymi na poziomym pierścieniowym stole do obróbki połówek oprawy wyrównywacza.

Powyższy ogólnikowy i pobieżny opis Targów Technicznych Lipskich daje dostateczne pojęcie o ogromie, zakresie i znaczeniu tej najpoważniejszej niemieckiej imprezy techniczno-handlowej.

Walter C. Sanders

SILNIKI WYSOKOPRĘŻNE A OBRONA KRAJU*)

(Zalety stosowania tych silników do celów wojskowych)

Wszystkie amerykańskie silniki wysokoprężne oraz inne typy silników ropowych wyposażone w znormalizowaną instalację do wtrysku paliwa są obecnie do dyspozycji na rynku w wielkościach i typach odpowiednich dla celów wojskowych.

Współczesny silnik ropowy posiada wiele ważnych zalet w zastosowaniu przewozów wojskowych. Przede wszystkim jest bezpieczny. Największym czynnikiem bezpieczeństwa silnika ropowego jest rodzaj paliwa.

Gdyby wszyscy, stosujący do ogrzewania swych mieszkań ropę musieli nagle zastąpić ją benzyną, to bez względu na przedsięwzięte środki ostrożności ilość wybuchów i pożarów, ze zgubnymi dla życia i mienia skutkami, byłaby bardzo wielka. Największe zalety benzyny jako paliwa silnikowego — łatwopalność i wybuchowość — są również jego największymi wadami w motorowych pojazdach wojskowych, stosowanych we współczesnej wojnie. Przeciekanie ropy do zenzy w łodzi może być niewidoczne, lecz nie jest niebezpieczne. Benzyna w tym samym miejscu nie będzie widoczna, lecz napewno da się poznać przy pierwszej iskrze lub niedbale porzuconej zapałce. Zmotoryzowanie armii wymaga olbrzymiego skoncentrowania benzyny lub ropy do silników poszczególnych jednostek. Takiej koncentracji benzyny specjalną uwagę poświęcą nieprzyjacielskie bombowce. Przy ciągle wzrastających długościach przelotów nowoczesnych bombowców (np. przelot naokoło świata Hughesa), jest wątpliwym czy punkty koncentracji benzyny, nawet w ukrytych miejscach, będą bezpieczne od ataków. Jeden celny strzał wznieci pożar tysięcy galonów benzyny, powodując straszliwe zniszczenie. Prócz tego rzucony przez niedbalstwo niedopałek papierosa lub przypadkowa iskra, mogą spowodować każdorazowo straszliwy wybuch. Widać stąd w jak dotkliwy sposób każda armia może być sparaliżowana. Pocisk zapalający, trafiając w zbiornik benzyny pojazdu wywołałby stratę sprzętu, oraz poważne poranienie załogi; ten sam pocisk, trafiając w zbiornik ropy (oleju gazowego), wywoła jedynie jego nieszczelność. Olej gazowy stosowany jako paliwo w nowoczesnych silnikach ropowych jest wolny od niebezpieczeństwa pożaru; wybucha on jedynie wówczas gdy jest odpowiednio rozpylony i wtryśnięty do cylindrów silnika. Jest to istotną przyczyną, dla której władze wojskowe mogą poważnie brać pod uwagę zastosowanie silników ropowych na wszystkich pojazdach wojskowych — transportowych, saperskich oraz bojowych. Olej gazowy daje się bezpiecznie magazynować, przewozić oraz stosować.

Silnik ropowy jest oszczędny. Oszczędność jest hasłem dnia. Oszczędność jest cechą silników wysokoprężnych pochodzącą z wysokości obecnej różnicy ceny ropy i benzyny, ale polegająca na zdolności silnika wysokoprężnego do dwukrotnie prawie większej pracy, lub prawie dwa razy dłuższej jazdy na jednym galonie paliwa niż zwykły silnik benzynowy.

W chwili obecnej mamy do dyspozycji obfitość naturalnej ropy krajowej, lecz specjaliści są zgodni co do tego, że nie może to trwać zawsze. Jednakowoż zachowanie naszych pokładów ropy, lub też zredukowanie kosztów destylacji nie są jedynymi sprawami do rozważenia. Istnieje również i ekonomia bezpieczeństwa, która każdorazowo ujawnia się przy stosowaniu oleju gazowego jako paliwa. Koszty ubezpieczenia ulegają obniżeniu, zarówno jak i koszty manipulacji i magazynowania, zaś straty sprzętu spowodowane pożarem lub wybuchem, są praktycznie wyeliminowane. Co więcej silniki ropowe zużywają paliwo w sposób tak kompletny, że gazy wydechowe są prawie zupełnie wolne od trującego tlenku węgla.

Zaznaczyliśmy, że silniki ropowe są oszczędne, ponieważ czynią sprzęt, w którym są stosowane, zdolnym do szerszego zakresu pracy. Jest to spowodowane faktem, że przebieg zależności ich momentu obrotowego od obrotów jest lepszy niż w odpowiednich silnikach benzynowych.

W wozach ciężarowych z silnikami wysokoprężnymi zmęczenie kierowcy jest mniejsze i wypadki zdarzają się rzadziej.

Przy tej samej ilości paliwa wóz ciężarowy z silnikiem ropowym przebywa odległość mniej więcej dwa razy większą niż wóz o tym samym ciężarze z silnikiem benzynowym, a połowa ilości paliwa, potrzebnej dla przebycia danej drogi dla ciężarówki z silnikiem benzynowym, wystarcza w tych samych warunkach dla wozu z silnikiem wysokoprężnym.

Większa sprawność silnika ropowego jest bardzo ważna nie tylko z powodu oszczędności w pracy, lecz również z powodu konieczności przewożenia mniejszej ilości paliwa. Na przykład jeżeli pewien manewr wojskowy wymaga przewiezienia 500.000 funtów ang. ropy do sfery operacji wojskowej, to dla tych samych celów, przy zastosowaniu benzyny jako paliwa należałoby przewieźć 1.000.000 funtów ang., tj. dwa razy więcej.

Silniki wysokoprężne są obecnie ważnym czynnikiem w marynarce i wiele dużych statków oceanicznych zaopatrzonych w nie bije codziennie rekordy przejazdów.

Główne zalety silnika wysokoprężnego, z punktu widzenia wydajności, są następujące:

---

¹) Pod tym tytułem ukazał się w zeszycie wrzesień—październik 1938 czasopisma „Army Ordnance" (Zaopatrzenie Armii) ciekawy artykuł podpułkownika armii St. Zjedn. Am. Półn. Waltera C. Sandersa, który podajemy w dosłownym tłomaczeniu, dokonanym przez inż. W. Grossera.

1) Wykonywa prawie dwa razy większą pracę, przy danej ilości paliwa, niż silnik benzynowy.

2) Zużywa paliwo, które obecnie jest nie tylko bezpieczniejsze, lecz i tańsze od benzyny.

3) Posiada „wytrwałość buldoga w wytrzymywaniu obciążeń, t. zn. posiada lepszą charakterystykę momentu obrotowego niż zwykły silnik benzynowy.

4) Pojazdy z silnikami ropowymi szybciej pokonywują wzniesienia i są łatwiejsze i mniej męczące w prowadzeniu, niż pojazdy wyposażone w silniki benzynowe.

Silniki ropowe mają za sobą miliony przejechanych mil i setki tysięcy godzin zadawalającej pracy, a opinia posiadaczy głosi, że przeglądy nie są konieczne w terminach częściejszych niż to ma miejsce ze sprzętem wyposażonym w silniki benzynowe. Wypadki również nie są częstsze, a utrzymanie w dobrym stanie nie jest bardziej kosztowne, o ile jest dokonywane we właściwy sposób.

Reasumując, silnik ropowy jest łatwy do utrzymywania go w dobrym stanie, a obsługa nowoczesnego silnika tego typu nie jest trudniejsza niż obsługa zwykłych silników benzynowych.

Nimb tajemniczości, spowijający zasadę działania tych silników od szeregu lat powstrzymywał rozpowszechnianie się silnika wysokoprężnego. Dzisiaj jednak każdy, obeznany w ogóle z silnikami, może z łatwością uruchomić i obsłużyć silnik ropowy. Silniki te nagrzewają się mniej niż silniki benzynowe, to znaczy, że zawory nie wymagają częstego docierania, ani cylindry częstego szlifowania.

Silniki wysokoprężne nie posiadają delikatnej i skomplikowanej instalacji elektrycznej, która mogłaby się psuć. Mają łatwy rozruch, równy bieg i szybkie przyśpieszenie. Silniki ropowe są dwu lub czterosuwowe odpowiednio do wymagań.

W ostatnich czasach lekki szybkobieżny silnik dwusuwowy zyskał na popularności w dziedzinie mniejszych silników, wśród których dominował uprzednio silnik czterosuwowy. Obecnie są do dyspozycji silniki wszelkich typów i wielkości, odpowiednie do wymagań każdej instalacji. Większość silników wysokoprężnych, budowanych w Ameryce, była oparta na doświadczeniach europejskich. Ostatnio jednak przeważają konstrukcje czysto amerykańskie, gdyż okazało się, iż są one bardziej zadowalające od europejskich.

Dotyczy to specjalnie ważnych szczegółów osprzętu silników wysokoprężnych, jak np. pompa wtryskowa, instalacja rozruchowa, oraz smarowanie.

Rozwój silnika wysokoprężnego w przyszłości pójdzie prawdopodobnie w kierunku jednostek o średniej mocy, szybkobieżnych, których części będą mogły być wytwarzane ekonomicznie.

Ceny silników będą w dużej mierze zależały od sprawności ogólnej instalacji silnikowej w danym zakładzie przemysłowym.

Paliwo do silników wysokoprężnych można otrzymać wszędzie; obsługa jest liczna i wyszkolona. Wielki postęp poczyniono w konstrukcji silników ropowych oraz ich osprzęcie, tak, iż nie są one obecnie trudniejsze w obsłudze niż silniki benzynowe — nawet dla kogoś kto nie jest specjalnie z nimi obeznany. Przykładem wprowadzonych w obsłudze uproszczeń może być instalacja wtrysku paliwa. Podczas gdy przed paru laty obchodzenie się z tą instalacją, będącą „sercem" silnika ropowego, było pokryte mgłą tajemniczości i związane z wysokimi kosztami, dziś każdy tę instalację zrozumie i może ją obsłużyć z takim samym wysiłkiem, jaki byłby potrzebny przy zamianie świecy.

Ważny ten krok naprzód został dokonany przez wkroczenie kilku producentów amerykańskich w dziedzinę, opanowaną dotychczas przez wyroby cudzoziemskie.

Rozwój osprzętu pomocniczego, o wysokiej jakości, umożliwił powstanie nowoczesnego silnika wysokoprężnego.

Jednym z czynników, ograniczających do niedawna szybkość szczytową dzisiejszych silników wysokoprężnych jest instalacja wtrysku paliwa. Nowoczesne rozwiązanie tej instalacji umożliwiło powstanie szybkobieżnych silników wysokoprężnych, wskutek znacznych dokonanych w niej ulepszeń. Zdobyte doświadczenie i osiągnięte wyniki umożliwiły amerykańskim wytwórcom wyrób wyposażenia, które umożliwia silnikom wysokoprężnym zrównanie lub nawet przekroczenie ilości obrotów silników benzynowych.

Dalszy rozwój silników wysokoprężnych będzie kroczył w kierunku stałego poprawiania konstrukcji, jakości materiałów (stosowanie wysokowartościowych materiałów) oraz metod produkcyjnych. Według ostatnich danych w Stanach Zjednoczonych A. P. istnieje obecnie około 55 firm, budujących silniki wysokoprężne.

Pewne różnice w zapatrywaniach na rodzaj paliwa, które należy stosować w silnikach wysokoprężnych, zostały usunięte przez współpracę konstruktorów silników, wytwórców paliw oraz użytkowników posiadających doświadczenia z dziedziny obsługi silników.

Dane, dotyczące paliw do silników wysokoprężnych, dotychczas rozproszone i fragmentaryczne, zostały sprawdzone, skoordynowane i zebrane do użytku zainteresowanych. Wytwórcy paliw i silników są jednakowo zainteresowani w tym zagadnieniu, z punktu widzenia osiągnięcia maksymalnej wydajności silników ropowych i współpracują w tym zakresie ze sobą, oraz innymi zainteresowanymi z korzyścią dla sprawy obsługi silników. Ważną zaletą silników wysokoprężnych jest niewrażliwość na warunki atmosferyczne ze względu na brak delikatnej instalacji elektrycznej, która łatwo ulega zepsuciu. Ponadto ten typ silnika zapewnia należyte działanie urządzeń radiowych łączności, bez konieczności „ekranowania". W stosunku do silnika benzynowego, pracującego na pojazdach wojskowych, ekranowanie jest poważnym zagadnień, bez rozwiązania którego niemożliwym

jest tak ważne dla wojska porozumiewanie się za pomocą radia. Wskutek zwiększonej w znacznym stopniu ruchliwości armii zmotoryzowanych — ważność komunikowania się za pomocą radia, wolnego od wszelkich zakłóceń nie może być niedoceniana.

Gdy się rozpatrzy wszystkie zalety silnika wysokoprężnego — powstaje pytanie, dlaczego do ostatnich czasów zastosowanie tych silników do wojskowego sprzętu zmotoryzowanego postępowało tak wolno?

Przyczyną było to, że brak było dotąd dostatecznego zakresu wielkości i typów silników wysokoprężnych.

Przeszkoda ta obecnie nie istnieje.

Od roku 1824, gdy Sadi Carnot, jako pierwszy wytyczył zasadę i w ciągu długich lat przy końcu stulecia, gdy Henry Ackroyd Stuart i Rudolf Diesel starali się usilnie zbudować pierwsze silniki wysokoprężne, praktyczne pod względem handlowym (commercially practical oil engines), aż do czasów obecnych, wiele wysiłków umysłowych i wiele milionów dolarów poświęcono rozwojowi tych silników. Wysiłki te mogą usprawiedliwić czołowe stanowisko silnika wysokoprężnego w zmotoryzowanym sprzęcie narodu. Szybkobieżne silniki ropowe dla celów transportowych i przemysłowych istnieją dziś w wielkościach od 3 KM wzwyż. Silniki do celów komunikacyjnych wytrzymują bardzo korzystnie porównanie z silnikami benzynowymi pod względem wymiarów montażowych, ilości obrotów i mocy. Ciężar silnika na 1 KM jest wprawdzie wyższy niż w benzynowych, lecz został ostatnio zredukowany (initial cost). Koszt nabycia jest chwilowo wyższy, lecz ulegnie również zmniejszeniu ze wzrostem produkcji.

W każdym razie wyższy koszt początkowy jest z wszelką pewnością usprawiedliwiony jeżeli się uwzględni wybitne zalety silnika wysokoprężnego tak pod względem oszczędności w pracy, jak i bezpieczeństwa i użyteczności.

Wielki postęp w zakresie budowy silników wysokoprężnych i wozów ciężarowych został dokonany ostatnio w Niemczech i Francji; w Niemczech liczba wozów z tymi silnikami wynosi ponad 8.000, a we Francji ponad 7.000; w W. Brytanii zaś ponad 4.500. W Stanach Zjednoczonych wprowadza się dopiero taki silnik do regularnego ruchu. Tymczasem podobny silnik o mocy 60 KM (dwucylindrowy) został zbudowany w St. Louis już w roku 1898.

Dlaczego więc silniki te nie są jeszcze ogólnie stosowane?

Dlatego, że stały się one całkowicie i z każdego punktu widzenia praktyczne wskutek ostatnio dopiero dokonanych ulepszeń.

Czy więc stosowanie tych silników nie powinno szybciej postępować naprzód? Bezwarunkowo tak.

Gdzież mogą znaleść one zastosowanie?

W każdej sztuce sprzętu zmotoryzowanego, a więc w wozach ciężarowych, autobusach, wozach zwiadowczych, czołgach, łodziach motorowych, barkach, okrętach, samolotach, różnych agregatach, pompach, dźwigach itd. Jednym słowem wszędzie, gdzie dotychczas był stosowany silnik benzynowy.

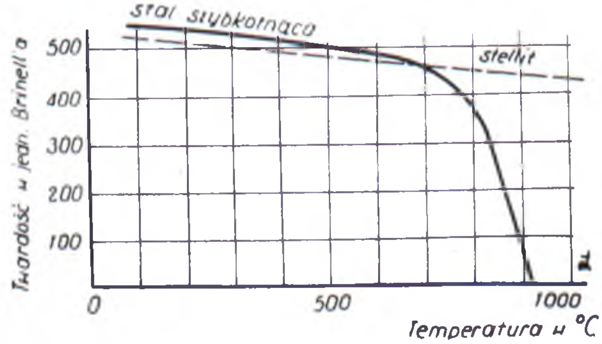
Inż. B. Lessmann
S.I.A.

STELLITOWANIE ZAWORÓW I GNIAZD ZAWOROWYCH

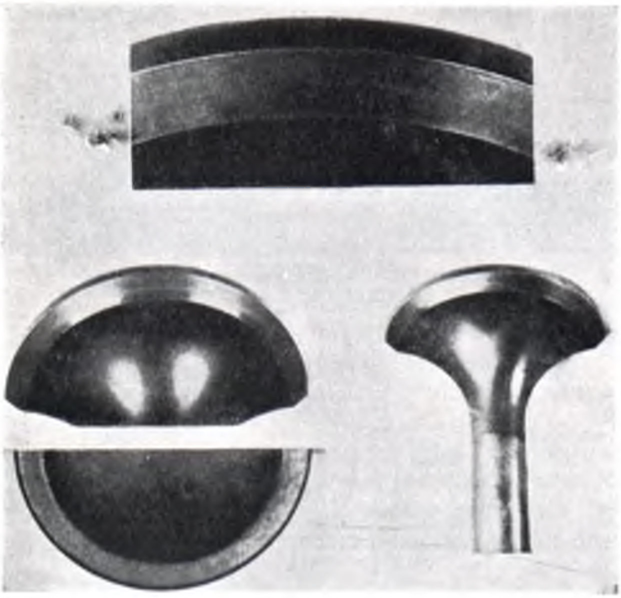
Do pokrywania zaworów i gniazd zaworowych, pracujących w ciężkich warunkach korozyjnych, znajduje coraz częstsze zastosowanie nieżelazowy stop kobaltu, chromu i wolframu znany pod nazwą s t e l l i t u.

Wyszczególnione poniżej własności tego stopu predestynują go do odegrania dużej roli w przemyśle samochodowym:

1. Stellit jest niezwykle twardy (około 500 jedn. Br.) i zachowuje swą twardość w bardzo wysokich temperaturach. W temperaturze 340° jest praktycznie równie twardy, jak w temperaturze 20°, a w temperaturze 600° jest najtwardszym ze znanych metali (rys. 1),
2. W przeciwieństwie do stali, nie traci twardości po wyżarzeniu i może być topiony wielokrotnie bez zmiany swych cennych własności,
3. Jest bardzo odporny na ścieralność, nawet w bardzo wysokich temperaturach,
4. Jest bardzo odporny na korozję nawet w wysokich temperaturach i przy wysokim ciśnieniu. W szczególności nie poddaje się działaniu kwasów: azotowego, octowego, fosforowego przy 20°, siarkowego stężonego przy 20°, siarkowego 10%-owego wrzącego, oraz działaniu wszelkich siarczanów,



Rys. 1



Rys. 2

5. Posiada współczynnik rozszerzalności zbliżony do stali węglowych mianowicie 16,5 × × 10 , dzięki czemu nadaje się doskonale do powlekania tych stali, gdyż zapewnia dobre przyleganie i nie pękanie przy stygnięciu,
6. Stellit z łatwością daje się polerować, uzyskując silny połysk (stąd nazwa, od „stella"),
7. Posiada bardzo niski współczynnik tarcia mianowicie ok. 0,11.

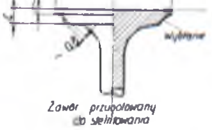
Do wad zaliczyć należy słabe przewodnictwo cieplne i elektryczne, wynoszące zaledwie 1,5% przewodnictwa miedzi.

Zawory stellitowane odznaczają się niezwykłą odpornością na zużycie. Na rys. 2 pokazano cztery roprodukcje zaworu stellitowanego, chłodzonego sodem, który zachował doskonały stan po przepracowaniu 2000 godzin na silniku pędzonym paliwem zawierającym 0,65 cm³ czteroetylku ołowiu na 1 litr benzyny.

Również wytrzymałość gniazd zaworowych stellitowanych jest bardzo znaczna. Zanotowano przebieg wozu 160.000 km z gniazdami stellitowanymi bez konieczności ich docierania.

Stellit, używany do powlekania, wyrabia się w trzech odmianach, których zastosowanie zależy od samego przedmiotu, oraz warunków jego pracy.

Stellit nr. 1, najtwardszy i najbardziej odporny na zużycie posiada twardość 512 jedn. Br., punkt topliwości 1250° i ciężar właściwy 8,59. Stosuje się do powlekania części szybko zużywających się, lecz nie narażonych na uderzenia.



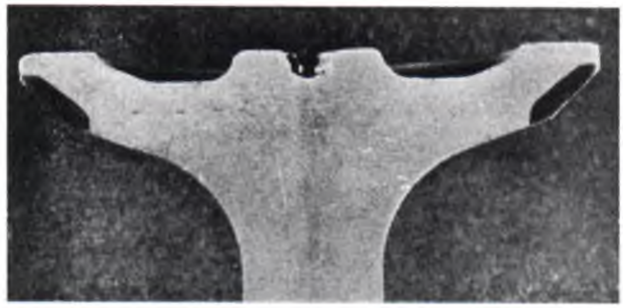
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

Stellit nr. 6, najmniej twardy, natomiast najbardziej ciągliwy i odporny na udarność, posiada twardość 403 jedn. Br., punkt topliwości 1225°, ciężar właściwy 8,38. Może być kuty przy 1000°. Stosuje się do powlekania części szybko zużywających się i narażonych na uderzenia.

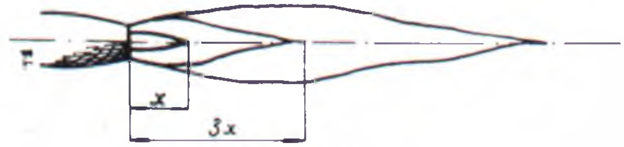
Stellit nr. 12, o własnościach pośrednich między dwoma poprzednimi, posiada twardość 444 jedn. Br., punkt topliwości 1263° i ciężar właściwy 8,40.

Operację pokrywania powierzchni narażonych na szybkie zużycie cienką warstewką stellitu nazywamy stellitowaniem. Stellitowanie odbywa się przy pomocy płomienia acetylenowego i wymaga pewnych przygotowań i ostrożności, które niżej omówimy.

Zawór, lub gniazdo przed stellitowaniem należy obrobić w sposób pokazany na rys. 3, to jest wykonać pierścieniowe wybranie w miejscu, na które ma być nałożony stellit. Kształt zaworu po stellitowaniu podaje rys. 4.

Ponieważ w czasie stellitowania zawór, względnie gniazdo ulegają nieznacznemu utlenieniu, należy przewidzieć z góry pewien nadmiar materiału na obróbkę po stellitowaniu. Wielkości te, jak i wygląd zaworu po obróbce podaje rys. 5. Na rys. 6 podano przekrój oryginalnego zaworu z dobrze widocznymi miejscami stellitowanymi.

Płomień do stellitowania winien być uregulowany z nadmiarem acetylenu, a długość jąderka powinna być trzy razy mniejsza od miotełki płomienia (rys. 7). Płomień nawęglający stosuje się w tym celu, aby nie utlenić niektórych składników stellitu. Pokrywanie stellitem można rozpocząć wtedy, gdy miejsce, na które padnie kropla stellitu jest nadtopione. W tym celu palnik należy trzymać nachylony 30° do 60° nad powierzchnią stali, a koniec jąderka winien znajdować się w odległości ok. 3 mm od powierzchni nagrzewanej. Przy stellitowaniu płomień należy oddalić tylko na tyle, aby drut stellitowy można było pomieścić



Rys. 7

między końcem jąderka, a powierzchnią stali. Dla wygładzenia nałożonej warstwy można ją powtórnie stopić palnikiem.

Studzić należy powoli dla uniknięcia pęknięć i skaz. W żadnym razie nie wolno studzić przedmiotów stellitowanych w wodzie. Jeśli metal podstawowy musi być poddany obróbce termicznej po stellitowaniu, należy hartować go w oleju.

Przedmioty o skomplikowanym kształcie dobrze jest wyżarzyć, dla usunięcia naprężeń zarówno wewnętrznych, jak i powierzchniowych. Do stellitowania nadają się wszystkie stale, z wyjątkiem stali o zawartości od 11 do 14% manganu. Można również stellitować wszelkie żeliwa, żeliwo kowalne, oraz metal Monel. Nie można natomiast stellitować miedzi, oraz jej stopów, za wyjątkiem wspomnianego wyżej Monelu.

Przy stellitowaniu żeliwa pamiętać należy, że stellit mając podobny punkt topliwości bardzo łatwo się w nim rozpuszcza, a zatem trzeba unikać przegrzania powierzchni stellitowanej i płomień uregulować z nieco mniejszym nadmiarem acetylenu. Z powierzchni żeliwa należy starannie usunąć tlenki i zanieczyszczenia przy pomocy płomienia. Nie należy w czasie stellitowania dotykać drutem stellitowym nadtopionej powierzchni.

Najlepiej nadającymi się do stellitowania są stale o następujących składach:

C	Mn	Ni	Cr	
0,15 do 0,25	0 3 do 0 6	—	—	P_{max} 0,04
0,3 do 0,4	0,6 do 0,9	—	—	S_{max} 0,05
0,3 do 0,4	0,5 do 0,8	1,0 do 1,5	0,45 do 0,75	

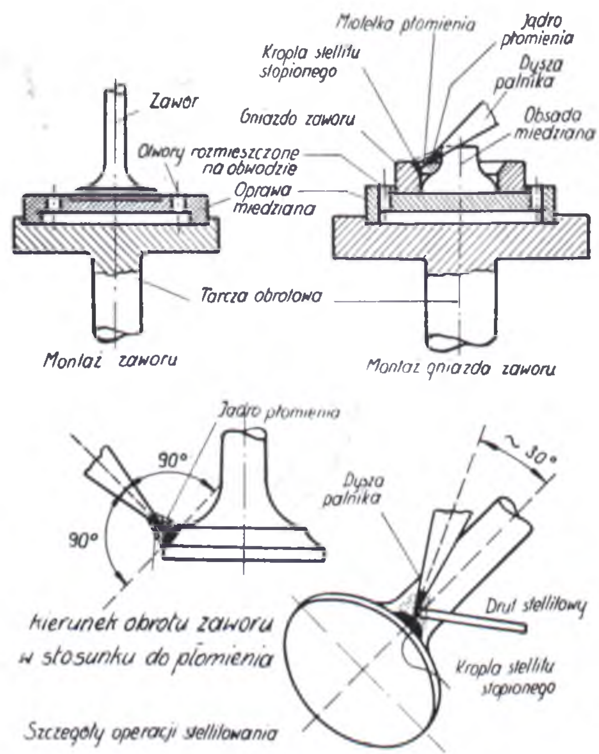
Grubość nakładanej warstwy stellitu winna się zawierać w granicach 1,5 do 3 mm. W wypadku, gdy zużycie wynosi więcej niż 6 mm należy przedmiot pokryć naprzód stalą o dużej wytrzymałości np. chromową.

Do przedmiotów średniej wielkości stosuje się palnik o wydatku tlenu 600 l/godz. pod ciśnieniem 1 kg/cm² i acetylenu 700 l/godz.

Koszt stellitowania przedstawia się następująco: Przy warstwie grubości 1,5 mm otrzymuje się z 1 kg stellitu 600 cm² powierzchni stellitowanej. Operacja ta wymaga 1,5 godziny czasu i powoduje zużycie 1,62 m³ tlenu, oraz 1,87 m³ acetylenu.

Do pokrywania zaworów i gniazd zaworowych stosuje się stellit nr. 6, posiadający największą ciągliwość i udarność, przy jednoczesnej dużej twardości.

Zabieg stellitowania zaworów i gniazd wykonywa się na specjalnym aparacie, składającym się z tarczy obrotowej, dającej się wychylać pod dowolnym kątem i ustalać w tym położeniu, oraz obsady miedzianej, o masie 2 do 3 razy większej od masy grzybka zaworu względnie gniazda, grającej w czasie stellitowania rolę akumulatora cieplnego. Obsada ta dla zwiększenia powierzchni ogrzewalnej i dla przenikania płomienia posiada

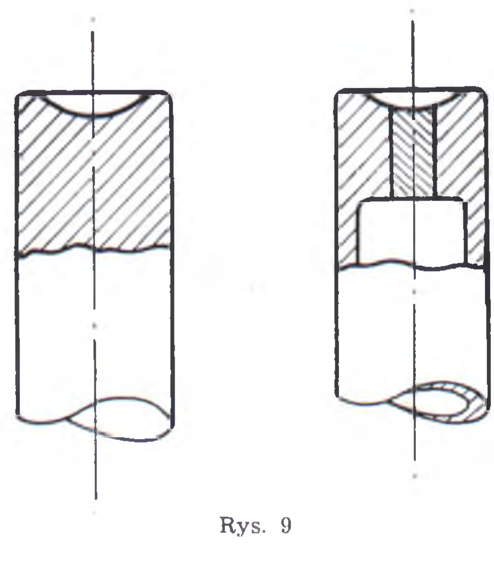


Rys. 8

na obwodzie otwory. Robotnik przy stellitowaniu siedzi, a cały aparat ma przed sobą. Ponieważ powierzchnia stellitowana winna być umieszczona poziomo, oś zaworu w czasie stellitowania jest odchylona o mniejwięcej 30° od pionu i ku tyłowi (rys. 8).

Przebieg samego stellitowania jest następujący:

1. Nagrzewanie zaworu płomieniem nawęglającym, uregulowanym tak, aby miotełka płomienia była dwa razy dłuższa od jądra przez 5 do 10 minut.
2. Nałożenie pierwszej warstwy stellitu, grubości kilku dziesiątych milimetra.
3. Stopienie nałożonej warstwy dla jej wyrównania, oraz usunięcia wszelkich pęcherzyków i ciał obcych.



Rys. 9

4. Nałożenie drugiej, grubszej warstwy stellitu, która jednakowoż w żadnym razie nie przekracza 3 mm.
5. Powtórne stopienie, dla uzyskania gładkiej powierzchni. Po zabiegu tym miejsce stellitowane wyglądem przypomina nie napawanie płomieniem, a odlew. W czasie topienia nadmiar acetylenu winien być jeszcze nieznacznie powiększony.
6. Podgrzanie całego zaworu i umieszczenie go w naczyniu wypełnionym miką, bądź wapnem. Powolne studzenie chroni powłokę stellitową przed odpryskiwaniem.

Całkowity czas stellitowania zaworu wynosi około 20 minut.

Na zakończenie wspomnieć wypada o stosowanym niekiedy stellitowaniu końca trzonka zaworu. Trzonek należy wówczas odpowiednio obrobić, jak to pokazano na rys. 9, a w wypadku zaworu drążonego, chłodzonego sodem, otwór zamknąć kołkiem ze stali o znacznej wytrzymałości. Użyć należy stellitu nr 1 i wykonać warstewkę grubości od 1 do 1,5 mm.

UWAGI O WAŁACH NAPĘDNYCH

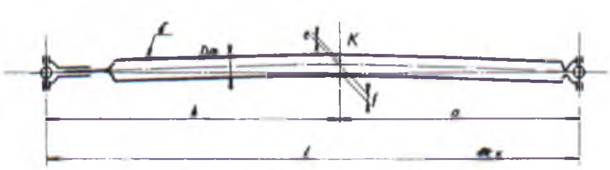
W samochodach przeznaczonych do niedużych stosunkowo szybkości, to jest mających dużą przekładnię stałą, należy zwracać uwagę, aby w eksploatacji nie przekraczano przewidzianej szybkości jazdy.

Przewidywany 30%-owy wzrost szybkości nie powinien mieć ujemnego wpływu na mechanizmy, jednak mogą mieć miejsce okoliczności, w których będzie on przekroczony, np. przy swobodnym zjeżdżaniu z pochyłości (na wyłączonym sprzęgle lub t. zw. luzie).

Nadmierny wzrost szybkości samochodu może wtedy spowodować powstanie szkodliwych dodatkowych sił odśrodkowych, spowodowanych nadmiernym wirowaniem poszczególnych mechanizmów, które pomimo dużej staranności wykonania będą zawsze posiadały tendencję do „bicia".

Jednym z elementów najbardziej narażonych w samochodzie na niepożądane skutki działania sił oodśrodkowych, jest wał napędowy (kardanowy). Jako ilustracja płynącego stąd niebezpieczeństwa może posłużyć następujący przykład:

Wał kardanowy, podany na rys. 1, zastosowany był do samochodu, mającego szybkość na czwartym biegu (bezpośrednim). 41 km/godz. przy 2.600 obr/min. silnika. Przy wyważaniu wykazywał on bicie mniej od 0,1 m/m, a podczas prób na odkształcenie uginał się w miejscu k, w zależności od obrotów, o wielkości podane w tablicy I.



Rys. 1

TABLICA I.

obr/min wału	ugięcie f w m/m
do 3000	0,4
„ 3150	0,5
„ 3250	0,6
„ 3320	0,7
„ 3380	0,8

Ugięcie to wywołane było działaniem sił odśrodkowych mas niezrównoważonych (największa mimośrodowość e = 0,1 m/m).

Ze wzorów dla belki podpartej swobodnie w dwóch końcach wimy, że największe ugięcie w punkce k wynosi:

$$f = \frac{P}{E\,I} \cdot \frac{a^2\,b^2}{3\,l} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

gdzie a = 68,5 cm i b = 84,5 cm stanowią odpowiednio odległości punktu k od punktów podparcia; l = 153 cm jest odległością pomiędzy punktami podparcia; E = 2200000 cm^4 — współczynnik sprężystości; I — moment bezwładności rury, który przy średniej średnicy Dm = 6,8 cm i grubości ścianki δ = 0,2 cm wynosi $I = 0{,}4\ D_m\ \delta = 0{,}4\ .\ (6{,}8)^3\ .\ 0{,}2 = 25{,}1\ cm^4$. Po wyrażeniu siły P przez ugięcie f i po wstawieniu powyższych danych otrzymamy:

$$P = \frac{2200000 \cdot 25{,}1 \cdot 3 \cdot 153}{(68{,}5)^2 \cdot (84{,}5)^2} \cdot f = 766{,}5 \cdot f$$

Naprężenie gnące spodowane tym ugięciem wyraża się wzorem:

$$kg = \frac{P}{W} \cdot \frac{a \cdot b}{l} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

gdzie W wskaźnik wytrzymałościowy dla powyższej rury, który wynosi

$W = 0{,}8\ D_m{}^2\ \delta = 0{,}8\ .\ (6{,}8)^2\ .\ 0{,}2 = 7{,}38\ cm^3$;

po podstawieniu będzie:

$$kg = \frac{68{,}5 \cdot 84{,}5}{153} \cdot \frac{756{,}5}{7{,}38} \cdot f = 3878\,f\ .$$

Siłą P wywołującą ugnanie się wału jest siła odśrodkowa, a więc

$$m\ (f + e)\ \omega^2 = 756{,}5\ f.$$

gdzie m — jest częścią masy wału, biorącą udział w powstawaniu siły odśrodkowej; f — ugięcie w cm; e = 0,01 cm — mimośrodowość; ω — szybkość kątowa wału w jednostkach długości łuku, wynoszącą $w = \frac{\pi\ n}{60}$

Przez podstawienie wyników z próby na 3380 obrotów, otrzymujemy masę m, która wynosi:

$$m = \frac{756{,}5 \cdot f}{(f + e) \cdot \omega^2} = \frac{756{,}5 \cdot 0{,}8}{(0{,}08 + 0{,}01) \cdot 378^2} = 0{,}00533\ \frac{kg\ sek^2}{cm}$$

Po przedstawieniu wzoru (3) w postaci zależności ugięcia od szybkości mamy:

$$f = \frac{m\,\omega^2\,e}{756{,}5 - m\,\omega^2}$$

Stan krytyczny dla wału ma miejsce wtedy, gdy $f = \infty$ czyli gdy mianownik jest zerem. Stąd

$$756{,}5 = m\,\omega_1^{\,2}$$

Szybkość krytyczna wynosi wtedy, przy podstawieniu otrzymanej na m wartości

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{756{,}5}{0{,}00533}} = 378$$

Po przeliczeniu szybkości kątowej krytycznej na krytyczne obroty otrzymamy wartość 3610 obr/min.

Tablica II podaje zależności; szybkości kątowej i naprężenia od obrotów i ugięć.

TABLICA II.

	obr/min.	ugięcie	szyb. kątów ω	siła P	naprężenie
otrzymane z prób	do 3000	0,04	314	30.26	15[illegible]
	„ 3150	0,05	330	37.80	194
	„ 3250	0,06	341	45.39	233
	„ 3320	0,07	349	54.00	272
	„ 3380	0,08	355	60.52	310
	3550	0,323	371	244	1252
Stan krytyczny	3610	∞	378	∞	∞

W celu zorientowania się w wielkości naprężeń przy obrotach w pobliżu stanu krytycznego zostało ono podane dla 3550 obr/min. i wyniosło 1252 kg/cm². Naprężenie to świadczy o szybkości jego wzrostu w okolicy obrotów krytycznych.

Jeżeli przy 2600 obr/min. wału kardanowego wóz jedzie z szybkością 41 km/godz. to przy 3610 obr/min. szybkość wozu będzie 57 km/godz., co stanowi przekroczenie normalnych o 40%.

Z powodu niemożności regulowania szybkości jazdy przez kierowcę w dostatecznie krótkim czasie, nie należy jej nigdy przekraczać, czy to przy jeździe pustym samochodem, czy też przy zjeżdżaniu z pochyłości.

Jak świadczy przykład powyższy maksymalną szybkością dla danego samochodu może być 55 km/godz., których ze względu na możliwość uszkodzenia wału kardanowego nie należy przekraczać.

To samo odnosić się może do skrzynki biegów.

Nierzadko kierowcy przy zjeździe z pochyłości włączają wszystkie mechanizmy, dające opór jazdy, jak zgaszony silnik i jedną z przekładni w skrzynce biegów.

Postępowanie takie jest szkodliwe, gdyż nadmierne szybkości, czy to kół zębatych w skrzynce biegów, czy też wału korbowego, powodują powstawanie sił odśrodkowych, mogących wywołać zniszczenie odpowiednich elementów tych mechanizmów.

Ogólnie więc należy przestrzegać ażeby niezależnie od warunków samochód nie przekraczał nigdy przepisanych szybkości; bowiem tylko wtedy poszczególne mechanizmy będą ulegały normalnemu zużyciu.

Cz. W.

NIEMIECKI PLAN OGRANICZENIA ILOŚCI TYPÓW

Głośny plan niemiecki pułkownika Schella, dążący do zmniejszenia ilości typów produkowanych w Niemczech samochodów, do tej pory nie został w swych szczegółach ogłoszony. Pierwsze wzmianki dotyczące określenia wozów, które mają być produkowane — ukazały się dopiero w dniach ostatnich w prasie angielskich. Ogólna ilość przewidzianych do produkcji samochodów osobowych — została ograniczona do 30-tu typów, samochodów ciężarowych — do 19-tu typów. Podział typów pomiędzy poszczególne fabryki przedstawia się następująco:

Samochody osobowe						
Firma	do 1,2 litra	1,2 do 2 litrów	2 do 3 litrów	3 do 4 litrów	ponad 4 litry	ilość typów
Adler	1	1	1	—	—	3
Auto-Union	2	1	1	1	2	7
Opel	1	1	1	1	—	4
Steyer	1	—	1	—	—	2
Daimler-Beuz	–	1	2	1	2	6
Ford	—	1	1	—	—	—
Hanomag	—	1	—	—	—	1
Tatra	-	—	1	—	—	1
B. M. W.	—	—	1		—	1
Borgward	—	—	1	–	—	1
toewer	—	–	1	—	—	1
Maybach	—	—	—	—	1	1
Ilość typów	5	6	11	3	5	30

Z powyższych cyfr widzimy, że jeśli chodzi o samochody osobowe, to największą produkcję otrzymuje firma Daimler-Benz, produkując 6 różnych typów. Cztery fabryki wchodzące w skład „Auto-Union" otrzymały 7 typów. Z kolei przychodzi Opel z czterema typami i Adler z trzema. Najpopularniejszą klasą wozów jest klasa o litrażu 2—3 l., zawierająca aż 11 różnych typów. Ciekawą jest rzeczą, że w klasie wozów małych, pozostawiono obok wozu ludowego KdF, aż 5 innych typów.

Wśród samochodów ciężarowych zwraca uwagę istnienie tylko jednego typu wozu 1-no tonowego, wyrabianego przez firmy Borgward (dawna Hansa). Najpopularniejsze są wozy o nośności 3 tony. Z wozów 1½ tonowych 3 typy mają posiadać silnik benzynowy, a 2 typy silnik wysokoprężny.

Samochody ciężarowe						
Firma	1 t.	1½ t.	3 t.	4½ t.	6 t.	ilość typów
Borgward	1	1	1	-	—	3
Daimler-Beuz	—	1	1	1	—	3
Opel	—	1	1	—	—	2
Phänomen	—	1	—	—	—	1
Steyer	—	1	—	—	—	1
Ford	—	—	1	—	—	1
Stoewer	—	—	1	—	—	1
Magirus i Tatra	—	—	1	—	—	1
Büssing	—	—	—	1	1	2
Austro-Fiat	—	—	—	1	—	1
Henschel	—	—	-	1	—	1
Vomag		—	—	—	1	1
Faun	—	—	—	—	1	1
Ilość typów	1	5	6	4	3	19

Wśród trzy-tonówek — będą 3 typy wyposażone w silnik benzynowy i trzy w silnik wysoko prężny. Wozy o większej nośności — wszystkie będą miały tylko silniki wysokoprężne.

Plan ograniczenia ilości typów przewiduje, że od dnia 1-go stycznia 1940 roku, będą dopuszczane do ruchu w Niemczech z nowo produkowanych samochodów — tylko te, które będą produkowane zgodnie z powyższym planem.

Szczegółowe omówienie planu niemieckiego ograniczenia typów — zamieścimy w jednym z najbliższych numerów.

„CUDZE CHWALICIE, SWEGO NIE CENICIE"

W roku 1936 w Warszawie odbyła się wystawa „M. i El.", której pawilony mieściły się w pobliżu pl. Unii Lubelskiej. W pawilonie P. Z. Inż. wystawione było podwozie samochodu osobowego z 8-cylindrowym silnikiem 100 KM, oznaczone jako typ *LS*. Rysunki nadwozia tego samochodu pokazane były w małej skali, a gotowy samochód „chodził" jako wóz będący w próbach.

Wóz ten w 1936 r. był rewelacją „warszawskiego salonu samochodowego 1936 r." Krytyków było coniemiara, więcej niepowołanych, niż powołanych; „że za granicą robią inaczej", „że my (t. zn. polski przemysł samochodowy) nie doroślismy jeszcze", „że najpierw powinniśmy się uczyć" i t. p. W rezultacie *LS* zlikwidowano z powodów mało komu bliżej znanych.



Hanomag — 1939 r.
5-osobowy.



P. Z. Inż. *L. S.* — 1936 r.
7-osobowy.



Hanomag — 1939 r.
5-osobowy.



P. Z. Inż. *L. S.* — 1936 r.
7-osobowy.

Minęły 3 lata.

Na „berlińskiej wystawie samochodowej 1939“ f-ma Hanomag wysawiła samochód 1,3 l. z silnikiem 4-cylindrowym 32 KM, który stał się do pewnego stopnia rewelacją tego salonu, budząc olbrzymie zainteresowanie publiczności niemieckiej, i gości z Polski. Hanomag zyskał same superlatywy: „piękny wóz“, „świetny w linji“, „śmiały w rysunku“, „powinniśmy brać przykład“ i t. d. i t. d.

A teraz pytanie: czy potrzebujemy takich przykładów?

Odpowiedzią niech będą poniższe fotografie.

S. P.

BIBLIOGRAFIA

Nakładem Biblioteki Tow. Wojskowo-Technicznego ukazała się książka ppułk. T. Felsztyna p.t. „Działo przeciwparyskie“ (str. 120, form. 230×160 mm.) omawiająca szeczegółowo wszelkie możliwe do uzyskania dane o słynnej „Grubej Bercie“, z której Niemcy w 1918 r. ostrzeliwali Paryż z odległości około 130 km. Na treść książki składają się następujące rozdziały: Wstęp, Geneza działa, Cechy balistyczne, Budowa działa, Amunicja, Praca na stanowisku, Przebieg strzelania, Celność, Przeciwdziałanie francuskie, Skutki materialne i moralne, Wnioski na przyszłość.

W pierwszych rozdziałach, autor podaje drogę rozwoju działa ciężkiego kalibru o dużej donośności strzału, powiększonej z 40 km. do 130 km. W rozdziale o cechach balistycznych omówiono wszechstronnie charakterystykę balistyczną działa, na podstawie wszelkich dostępnych źródeł.

Rozdział „Budowa działa“ omawia konstrukcję opartą na bardzo zresztą skąpych wiadomościach wyciągniętych z literatury obcej i pism codziennych z czasów wojny. Stosunkowo najłatwiej zrekonstruować było można amunicję, na podstawie odłamków, znalezionych na miejscach wybuchów pocisków.

W rozdziale „Praca na stanowisku“, autor opisuje na jak wielkie trudności natrafiono przy obsłudze tak wielkiego działa, przy obudowie, oraz transporcie.

Nie łatwą również rzeczą było maskowanie optyczne i akustyczne; to drugie zresztą bez powodzenia. Rozdział „Przebieg strzelania“ podaje opis i charakterystykę właściwego obstrzału Paryża w dniach, o d. 22.III. do 9.VIII. 1918 r. w ciągu których Niemcy oddali około 400 strzałów. Ostatnie rozdziały poświęcono celności i przeciwdziałaniu francuskiemu. Jak na tak wielką odległość (około 130 km), celność była nadzwyczajna. Jednak straty materialne i wpływ moralny obstrzału stolicy Francji były właściwie minimalne; o ile bowiem w pierwszych dniach życie miasta uległo zatamowaniu, o tyle w miarę przyzwyczajania się ludności, wracało do zwykłego trybu wskutek małych szkód materialnych. Ogółem na kilkaset oddanych strzałów, w ciągu około pięciu miesięcy bombardowania, zostało zabitych ok. 600 ludzi.

Zdaniem autora, stosowanie dział tak donośnych nie wydaje się celowym, lecz „nie przewidując nawet w obecnej chwili możliwości pojawiania się nowych dział bardzo donośnych w najbliższej wojnie, warto jednak dokładnie zanalizować wysiłek techniczny Niemiec dla osiągnięcia tych i dziś jeszcze niezwykłych donośności“.

„Tylko ten bowiem, kto dokładnie analizuje i bada rzeczy w danej chwili pozornie nawet nierealne, może mieć szanse, że nie da się zaskoczyć przeciwnikowi, lecz że na odwrót sam potrafi przeciwnika zaskoczyć“.

Książka ppł. Felsztyna przedstawia wartość nie tylko dla fachowca; jest ciekawą i pouczającą dla przeciętnego czytelnika.

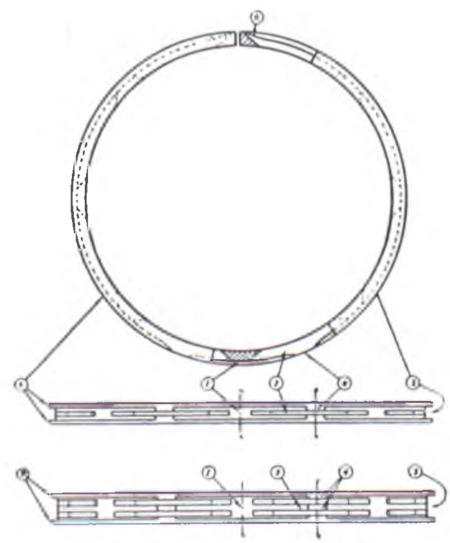
W. H. B.

Z TECHNICZNEJ PRASY ZAGRANICZNEJ

SZCZELINOWY PIERŚCIEŃ TŁOKOWY ZBIERAJĄCY SMAR

Nowy, zbierający smar pieścień tłokowy, dzięki swemu starannemu wykonaniu zapewnia bardzo dobre wyniki w pracy. Pierścień ten do szerokości 4,8 mm posiada szczelinę pojedyńczą, przy szerokości powyżej 6,35 mm — szczelinę podwójną.

Szczególną uwagę zwrócono na wykonanie części pierścienia w miejscu *1*, leżącym na przeciw przecięcia, a więc narażonym jak wiadomo na największe naprężenia. Rozwiązanie to w przekroju uwidocznia rys. Do zbierania oleju służą wąskie obrzeża pierścienia *5*, zapewniające dostatecznie duży docisk do gładzi cylindra, wskutek swych ograniczonych wymiarów poprzecznych. Aby wzmocnić pierścień, osłabiony szerokim rowkiem po środku, szczelinę odprowadzającą *2* wykonano możliwie wąską,



wzmacniając, w sposób pokazany na rys., miejsca *4*, w których powstają największe naprężenia. Równomierność nacisku pierścienia na gładź zostaje uzyskana przez mimośrodowe wykonanie rowka *3*. W pobliżu przecięcia pierścienia jest ono najgłębsze, w miejscu największych naprężeń, t. j. o 180° od przecięcia — najpłytsze. *(Motor-Kritik, Nr 5/1939)*.

ŚWIATOWE WYDOBYCIE ROPY NAFTOWEJ

Światowe wydobycie ropy naftowej wynosiło w roku 1937, 280 milionów ton, co w stosunku do roku 1936, w którym wydobyto 250 milionów ton daje 12% wzrostu, a w stosunku do 1929 r. 36%.

64% światowego wydobycia przypada na Stany Zjednoczone; na pozostałe kraje — 36%, w czym około ¼% wyniosła niemiecka, około 93 milionów ton, to jest 33⅓% wydobycia światowego zostało dostarczone w 1937 r. przez trzy największe przedsiębiorstwa naftowe, których udział procentowy, n.p. w 1936 r. przedstawiał się następująco: amerykański Standard Oil — 12.2%, angielski Royal Dutch Shell— 11,8% i rosyjski Syndykat naftowy — 11,1%. Światowej produkcji z tego roku.

W 1937 roku nie zaszły duże zmiany w udziale poszczególnych przedsiębiorstw w produkcji światowej.

Wydobycie ropy przez rosyjski Syndykat naftowy, które wyniosło 27 milionów ton, pokryło z trudem wewnętrzne zapotrzebowanie, tak, że na rynek zewnętrzny Syndykat nic nie dostarczył.

Royal Dutch Shell wydobył około 32 milionów ton, a Standard Oil — 35 mil. ton.

Należy przewidywać, że w następnych latach nastąpi dalszy wzrost, czy to przez zwiększenie wydobycia na istniejących terenach czy przez dalsze poszukiwanie terenów jeszcze nie wykorzystanych, czy wreszcie przez produkcję benzyn syntetycznych.

(A.T.Z. nr 5 1939).

SZLIFOWANIE NA SZLIFIERKACH BEZKŁOWYCH IGLIC WTRYSKIWACZY

do silników wysokoprężnych

Zasosowanie maszyn bezkłowych rozszerza się coraz bardziej na części, które na pozór wydają się niemożliwe do wykonania w ten sposób. Jednym z najciekawszych przykładów tego rodzaju jest wykonanie iglic wtryskiwaczy do silników wysokoprężnych. Iglica do szlifowania przychodzi utleniona w hartowaniu i warstwa materiału do zdjęcia wynosi maximum 0,2 mm. Tolerancje wymagane po szlifowaniu są: 0,0025 mm na średnicy, 0,001 mm równoległość, 0,001 mm współśrodkowość, 0,005 mm dla części kalibrowanej, oraz 5' dla kąta stożka.

Tak małe odchyłki okazały się w tym stadium operacji konieczne, gdyż w wielu fabrykach napotkano na znaczne trudności przy rozszerzaniu tych granic, z myślą o późniejszym docieraniu. Braki tej metody (docierania) ujawniły się z chwilą przejścia na produkcję seryjną.

Pomysł szlifowania iglic na szlifierkach bezkłowych, uważano przez długi czas za nierealny.

Żmudne doświadczenie wykazały jednak, iż na maszynie specjalnie w tym celu zaopatrzonej można osiągnąć pełny sukces. Przyjęte metody widzimy na rys.



Operacja I-sza obejmuje szlifowanie środkowej części rozpadające się na trzy okresy: a) szlifowanie zgrubsza, b) szlifowanie dokładniejsze, c) szlifowanie wykańczające.

Godzinna produkcja tej operacji może wynieść 1000 sztuk. Ustawianie trwa 1,75 do 2 godzin.

Operacja II-ga wykonywana jest w dwóch okresach: a) zgrubsza, b) wykańczająca, z szybkością 160 sztuk na godzinę. Ustawianie trwa około 2 godzin.

Operacja III-cia — to szlifowanie stożków.

Największą trudność stanowiło sformowanie tarcz dokładnie o tych samych profilach szlifierskich dla II i III operacji. W tym celu musiano stworzyć specjalną maszynę, która zapewniała niezbędną precyzję wykonania.

W istocie, gdyby profil tarcz był nachylony 0,05 mm, w którąkolwiek stronę, a tarcza niosąca pozostałaby pozioma, wynikłoby stąd nadmierne zebranie materiału na jednym końcu w ilości 0,05 mm.

Gdyby się to wydarzyło przy obróbce wykańczającej, gdzie warstwa materiału do usunięcia wynosi 0,005 mm, współśrodkowość końca iglicy byłaby stracona.

Podane wyżej tolerancje mają, rzecz jasna, kolosalny wpływ na produkcję, ale jeśli założyć, że iglice robi się seriami po 1.200 sztuk, możliwym jest osiągnięcie produkcji netto 28 sztuk na godzinę, wliczywszy w to czas konieczny na nostawianie maszyny do poszczególnych operacji. *(A. J. Gibss Smith, nr 363, octabre 1938 r.).*

K.

NITOWANIE W NIEDOSTĘPNYCH MIEJSCACH

Pomysłowym rozwiązaniem sposobu nitowania w wypadku, gdy mamy dostęp tylko z jednej strony, np. nitowanie pokrycia kadłuba (samolotu) bez dostępu z wewnątrz, jest system „Rivlock" stosowany przez f-mę Goodrich.

Nit jest wykonany w kształcie ślepej, wewnątrz gwintowanej rurki z kołnierzem, — przy czym przy kołnierzu rurka jest dosyć cienka. Tego rodzaju nit wkładamy do otworu i wkręcamy w gwint nita trzpień. Następnie przyciskając nit oprawką trzpienia, sam trzpień ciągniemy przy pomocy dźwigni, aż cienka ścianka nita zgniecie się, tworząc po wewnętrznej stronie nitowanych blach pierścieniową fałdę.

Nitowanie jest skończone i pozostaje tylko wykręcić trzpień z nita. Aby zabezpieczyć nit przed obracaniem się w otworze, nit posiada przy kołnierzu występ, a górna blacha odpowiednie wcięcie. Całą operację nitowania wykonywa się bardzo łatwo za pomocą dwóch specjalnych narzędzi. *(Les Ailes Nr 899).*

Allgemeine Automobilzeitung Nr 10 z 1939 r.:
Der Oelkühler im Wasserkasten.
Nr 11 z 1939: AR — Die Schmierung von Wechselgetrieben und Achsantrieben.
Nr 13 z 1939 r.: Hari-Gas oder Bremse.
Automobiltechnische Zeitschrift Nr 4 z 1939 r.:
Was bringt die Internationale Automobil Ausstellung 1939, Sehty Edgar — Fünfjahresbilanz der deutschen Motorisierung, Aster — Werkstoffe auf der Automobil Ausstellung 1939.
Nr 5 z 1939 r.: Werkzeug maschinen auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1939, Kraftjahrzeugbestandteile und Zubehöhr auf der Berliner Autoschau, Neue Fahrzeugdieselmotoren auf der Autoschau 1939.
Motorkritik Nr 5 z 1939 r.:
St. v. Szenasy — Augenblickliche Richtung und Ziele des Personenwagenbaus.
Motorschau Nr 3 z 1939 r.:
Die Personenwagen (Ein Überblick),
Krafträder noch vollkommener,
Die Transasien-Strassen der Zukunft,
Neue Kraftfahren Zeitung Nr 10 z 1939 r.:
Grössere Wirtschaftlichkeit durch bessere Wärmeregulierung.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA „TECHNIKI SAMOCHODOWEJ" WARSZAWA, AL. JEROZOLIMSKA 8 M. 13
czynna codziennie od godz. 9 — 16 oraz we wtorki i piątki od godz. 18 — 20.
Rachunki regulowane są we środy i soboty w godz. urzędowych. Telef. 281-85.

387 Zakłady Drukarskie W. Piekarniaka, W-wa, Dobra 58, tel. centr. 644-59 i 592-40.



NIEZAWODNE SAMOCHODY PRODUKCJI GENERAL MOTORS

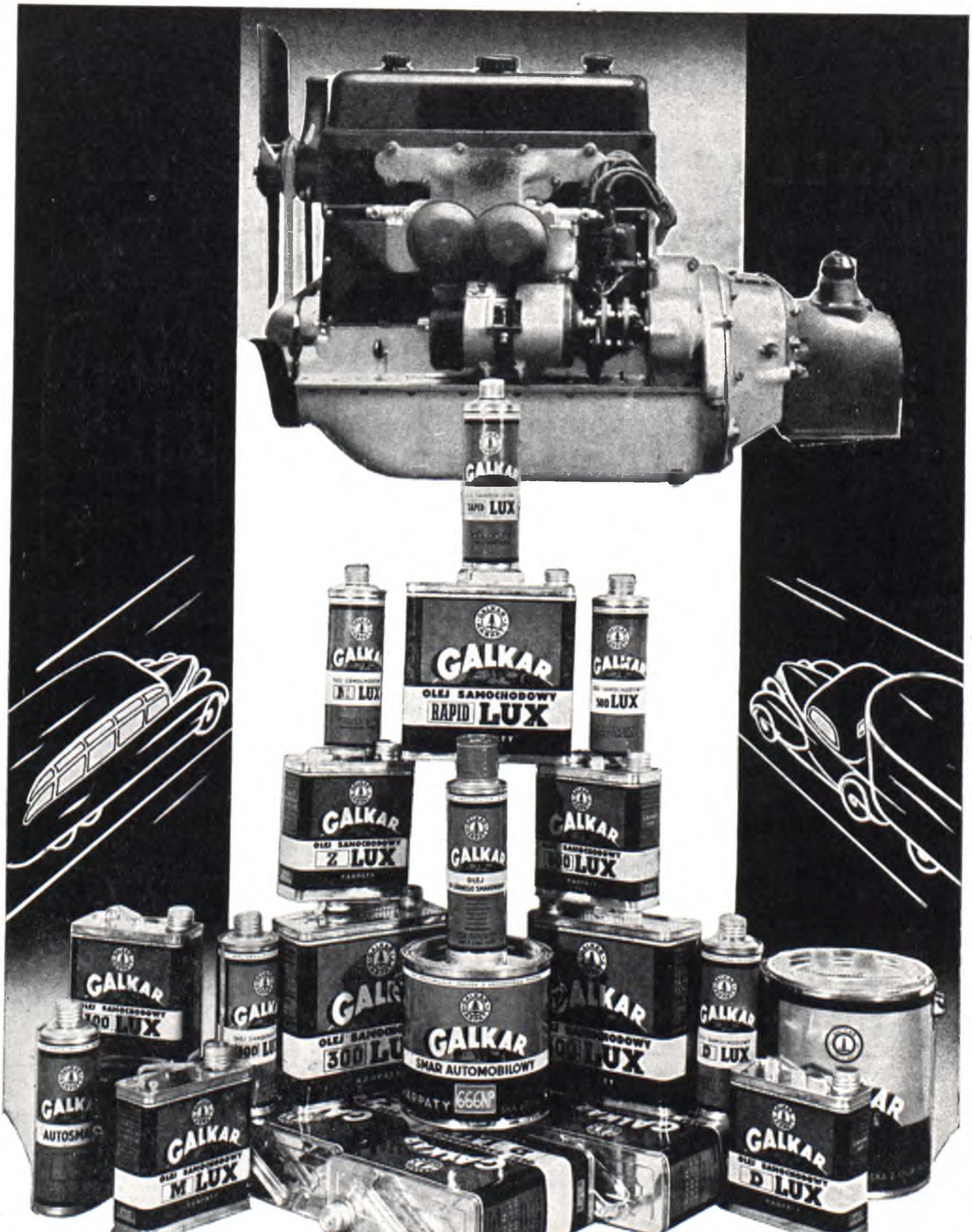
MONTOWANE PRZEZ KONCESJONOWANĄ WYTWORNIĘ SAMOCHODÓW

Towarzystwo Przemysłowe Zakładów Mechanicznych

LILPOP, RAU i LOEWENSTEIN S. A.

WARSZAWA

Sprzedaż i obsługa w większych miastach Polski.



Przedwczesnemu zużyciu części trących samochodu zapobiegają skutecznie smary GALKAR i oleje samochodowe GALKAR-LUX. Do każdego auta odpowiedni olej — zależnie od pory roku wg. fachowo opracowanych wskazań Tabeli Polecającej